Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

B 3108 D

Fernsehen ist auch Fernhören — Die Tontechnik im Fernsehstudio

Dreiweg-Lautsprecherbox

Fahrzeugsender für Mobilfunk

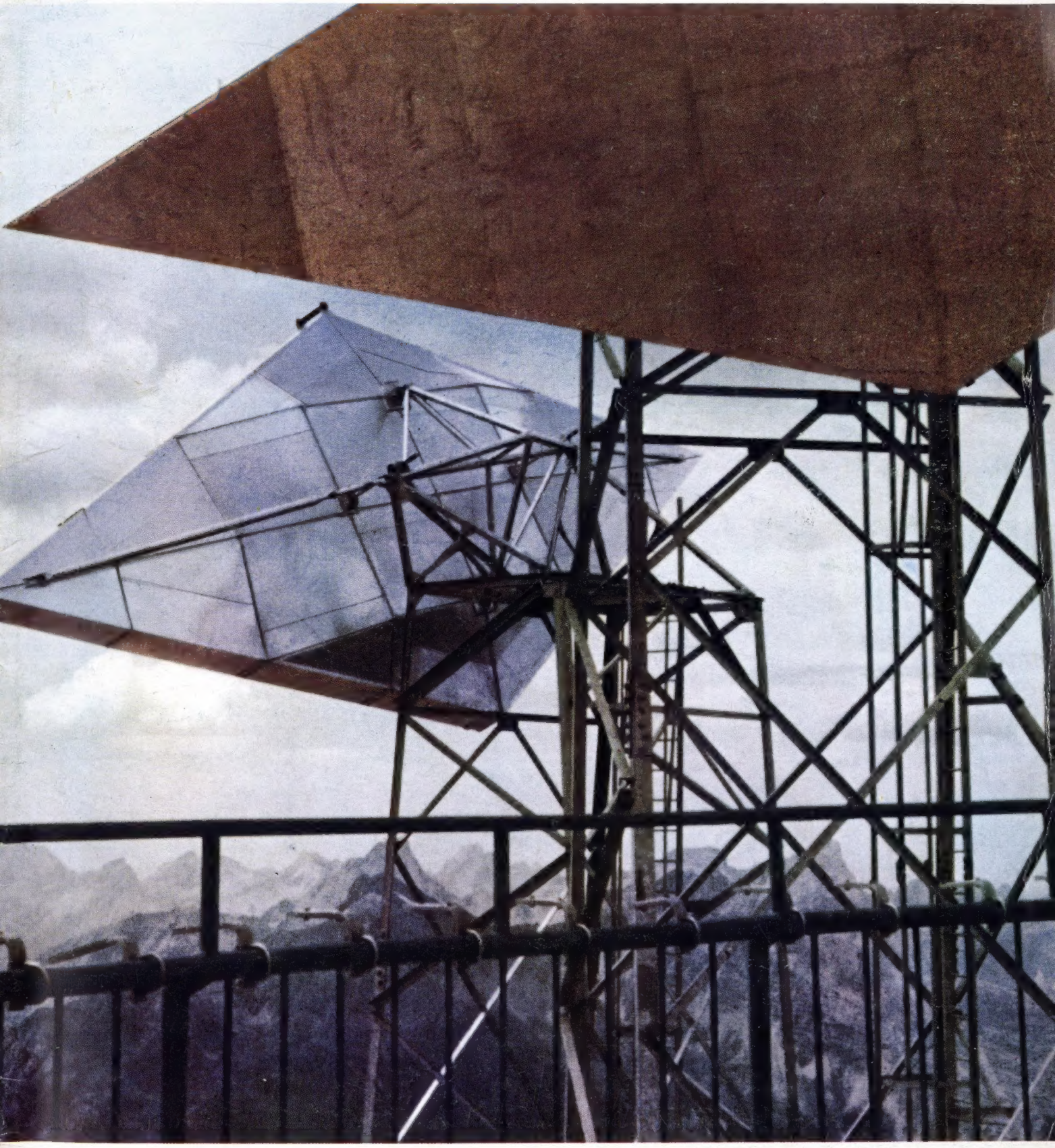
Funktechn. Arbeitsblätter: Licht und Farbe

Elektronik ohne Ballast 15. Teil

18

Zum Titelbild: Umlenkspiegel im Hochgebirge zur Fernsehversorgung abgelegener Täler (Telefunken)

1.80 DM



65 A 2

BOUYER

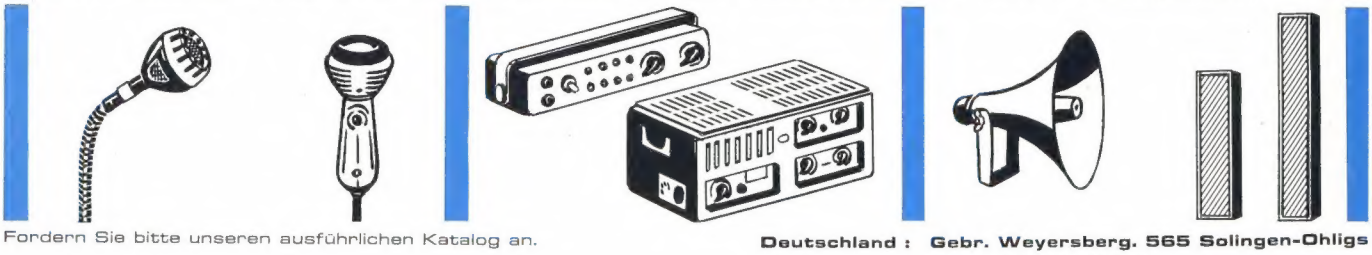
sprich "bujeh"

Der Name von Weltruf garantiert • **Einfachheit** • **Stabilität** • **leichte Installation** • **günstige Preise.**

BOUYER bringt Ihnen ein komplettes Programm elektro-akustischer Anlagen :

MIKROFONE VERSTÄRKER LAUTSPRECHER

mit ihrem Zubehör geben Ihnen die Möglichkeit, alle Beschallungsprobleme ohne Schwierigkeiten zu lösen.



Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Katalog an.

Deutschland : Gebr. Weyersberg. 565 Solingen-Ohligs
Ruf : 74666-74667
Fernschreiber : 85 148 49
Schweiz : Rudolf Grauer A. G. - Degersheim (St Gallen)
Ruf : 071/541407

NOIRCLERC

GRUNDIG

CASSETTEN-Tonbandgerät C 100

»System DC-International«

Das von GRUNDIG auf der Stuttgarter Funkausstellung vorgestellte Cassetten-Tonbandgerät C 100 und die dazugehörige neuartige Cassette »System DC-International« haben das Rätselraten um diese vielbesprochene Neuentwicklung beendet. (Es darf übrigens gesagt werden: GRUNDIG war es nicht allein. Andere namhafte Firmen hatten sich bereits zu diesem Zeitpunkt gleichfalls für das »System DC-International« entschieden. Bestimmt nicht ohne Grund!)

Hier zeigen wir Ihnen Gerät und Cassette für das »System DC-International«. Jetzt können auch Sie sich ein Urteil bilden und unsere Argumente unvoreingenommen prüfen.

Wir behaupten nicht: „Dieses System ist das einzige . . ."

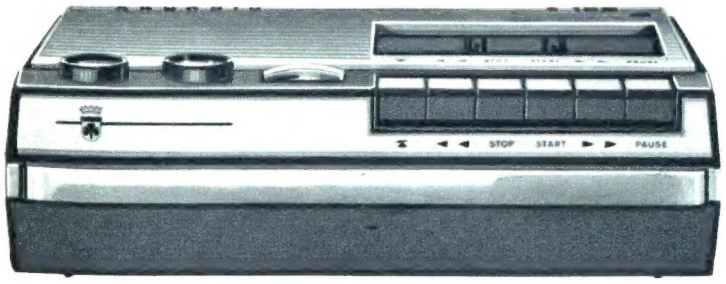
GRUNDIG betont: Das »System DC-International« stellt keine Übergangslösung dar. Keine übereilte Entwicklung, die später ebenso schnell wesentlicher Änderungen bedarf. Es ist bis ins kleinste Detail durchdacht und daher zukunftssicher. Es wird auch die weiteren Entwicklungen anderer Gerätehersteller entscheidend beeinflussen.

Wir behaupten nicht: „Unsere Kassette ist die kleinste . . ."

GRUNDIG betont: Es gibt überhaupt keine besondere GRUNDIG Cassette. Die neue Cassette trägt die Bezeichnung »System DC-International«. Doch diese Cassette ist die kleinste, die eine Gesamtspielzeit von vollen zwei Stunden möglich macht. Hier entscheiden nicht Millimeter, sondern im Interesse des Kunden die längste Spieldauer.

Wir behaupten nicht: „Unser Gerät ist das allerbilligste . . ."

GRUNDIG betont: Das Cassetten-Tonbandgerät C 100 ist im Hinblick auf seinen besonderen konstruktiven Aufwand äußerst preiswert. Jeder anspruchsvolle Käufer wird die lange Lebensdauer des hier verwendeten neuartigen Motors, die hervorragenden Gleichlaufeigenschaften, vor allem aber die Wiedergabequalität des großen Speziallautsprechers richtig einzuschätzen wissen.



Bei den im Handel erhältlichen bespielten Cassetten sind die Urheberrechte bereits abgelöst. Auf Leer-Cassetten ist die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen wie zum Beispiel GEMA, GVL, VGW usw. gestattet.

Neue Franzis-Fachbücher · Unser Herbst-Programm

Prof. Dr. Wilhelm Hasel **Allgemeine Elektrotechnik und Elektronik** für technische Berufe

Ein Taschen-Lehr- und Nachschlagebuch für Schulen und zum Selbststudium. 464 Seiten mit 412 Bildern, 28 Tafeln und 226 Zahlenbeispielen. In Plastik **24.80 DM**

Das Buch soll in erster Linie all denen, die keinem elektrotechnischen Beruf angehören, jedoch, der allgemeinen Entwicklung entsprechend, elektrotechnische Grundkenntnisse in ihrer Berufsarbeit benötigen, den Zugang zur Elektrotechnik und Elektronik erleichtern und sie damit in die Lage versetzen, elektrotechnische Geräte und Verfahren verstehen und elektrotechnische Fragen beurteilen zu können. Es will vorwiegend einen Überblick über die großen Zusammenhänge vermitteln und in die in diesen Fachgebieten übliche Ausdrucks- und Betrachtungsweise einführen. Dank einer Fülle instruktiver Zeichnungen und zahlreicher vollständig durchgerechneter Zahlenbeispiele wird das Ziel des Buches zuverlässig erreicht. **Erscheint im Oktober.**

Dr. Adolf Renardy **Fachzeichnen für Radio- und Fernsehtechniker**

112 Seiten im Format 16,5 × 23 cm, mit 95 Tafeln mit mehr als 300 Einzelbildern. In Kartoneinband **15.90 DM**

Ein Mann des praktischen Ausbildungswesens gibt hier eine Anleitung zum Zeichnen und Lesen von Schaltungen und anderen technischen Zeichnungen. Wir sind sicher, daß dieses Buch, für das bisher jedes Vorbild fehlt, bei Lernenden und Lehrern eine gute Aufnahme finden wird, denn es entspricht dem großen Bedürfnis, auf dem Wege über das Fachzeichnen tiefer in die Technik selbst einzudringen. Jeder Fachmann, zumal der in der Ausbildung begriffene, der sich mit Hilfe dieses Buchses eine größere Fertigkeit im Fachzeichnen aneignet, wird sich auf diese Weise große berufliche Vorteile verschaffen. Besucher von Gewerbe- und Berufsschulen, Lehrlinge und Gesellen können ihre Kenntnisse untermauern und erweitern. **Bereits lieferbar.**

Telefunken-Fachbuch **Halbleiter-Lexikon** (Fachausdrücke)

Etwa 320 Seiten mit über 350 Bildern. In Plastik **ca. 19.80 DM**

Deutlich sichtbarer Ausdruck für die steile Entwicklung der Halbleitertechnik ist die große Zahl von Fachwörtern und Abkürzungen, die bekannt sein müssen, wenn man sich mit Transistoren, Dioden und anderen Halbleiter-Bauelementen beschäftigt. Dieses Buch will als Nachschlagewerk Auskunft über die Bedeutung der einzelnen Begriffe geben. Es wird eine möglichst umfassende Sammlung von Fachwörtern geboten, verbunden mit einer ausführlichen Erläuterung einzelner Ausdrücke, ergänzt durch ein alphabetisches Verzeichnis der englischen Fachwörter mit danebengestellten deutschen Ausdrücken. **Erscheint Ende des Jahres.**

Werner Aring **Fernseh-Bildfehler-Fibel**

240 Seiten mit über 170 Bildern, darunter je 72 Fehler-Schirmbildern und zweifarbigen Fehlerort-Schaltungen, und 20 Tabellen. In Plastik **22.50 DM**

Dieses vierte Franzis-Service-Werkstattbuch ist für den Fernseh-Reparaturtechniker von ganz besonderem Wert: Es geht vom fehlerhaften Schirmbild aus und schildert nach diesem und an Hand einer Fehlerortungs-Blockschaltung den Weg der Fehlersuche bzw. Fehlerbeseitigung. Auf übersichtlichen Doppelseiten werden Schirmfoto und Fehlerortungs-Schaltbild einander gegenübergestellt; in kurzen, leicht erfaßbaren Sätzen werden jeweils die Fehlermerkmale und die Fehlersuche bzw. Fehlerbeseitigung beschrieben. Der eigentlichen Bildfehler-Fibel geht eine Darstellung der Stufen des Fernsehempfängers voraus; in Schaltungsauszügen und Meßtabellen sowie an Hand von Oszillogrammen werden die an den einzelnen Stufen erforderlichen Messungen und die Normal-Meßwerte wiedergegeben. So kann diese Bildfehler-Fibel als ein Service-Kompendium von hohem Rang bezeichnet werden, das dem Service-Techniker Zeit, Geld u. Nervenkraft erspart – ein echtes Service-Werkstattbuch, das jeder griffbereit haben sollte. **Bereits lieferbar.**

Herbert G. Mende **Antennenpraxis**

192 Seiten mit 121 Bildern und 22 Tabellen. In Plastik **9.80 DM**

Dieses Taschen-Lehrbuch der neuzeitlichen Antennentechnik für Rundfunk und Fernsehen befaßt sich aus praktischer Sicht mit den Grundlagen der Rundfunk- und Fernsehantennen, deren Planung, Berechnung und Bau; es ist eine Zusammenfassung der drei mit großer Zustimmung aufgenommenen Antennenbände der Radio-Praktiker-Bücherei. In dieser Neuerscheinung steht dem Praktiker somit ein umfassendes und doch preiswertes Antennenbuch zur Verfügung, dessen Platz am besten die Rocktasche des Montage- und Kundendienst-Ingenieurs ist. Jeder Antennenbauer sollte es ständig zur Hand haben. **Erscheint im Oktober.**

F. C. Judd **Elektronische Musik** Musik aus der Retorte

64 Seiten mit 38 Bildern. Glanzfolienband **6.90 DM**

Dieses aus dem Englischen übersetzte Buch befaßt sich mit der musikalischen und technischen Seite elektronischer Musik, der sogen. Musique Concrète. Unter diesem Begriff werden nicht nur die mit elektronischen Instrumenten erzeugten Klänge, sondern auch die mit Hilfe des Tonbandes durch Geschwindigkeits-Variationen, raffiniertes Übereinanderspielen und komplizierte Tonbandmontagen erhaltene synthetische Musik bezeichnet. Auch in Deutschland finden diese sich der elektronischen Technik bedienenden Kompositionen immer mehr Anhänger. Für Experimente in dieser unentdeckten Welt der Klänge und der Musik will das sich gleicherweise an Techniker und Musiker wendende Buch Anregungen geben. **Bereits lieferbar.**

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

Bezug durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen. Bestellungen auch an den Verlag.

Ein Begriff für Preiswürdigkeit und Qualität

HEATHKIT®

Bausätze direkt vom Hersteller - darum so preiswert

Beachten Sie unsere erheblich gesenkten Bausatz-Preise

Sie erhalten gegen Einsendung des anhängenden Abschnittes unseren neuen kostenlosen Katalog mit über 100 Meß-, HiFi-, Stereo- und Funk amateurgeräten aus dem größten Programm der Welt.

◀ LABOR-NETZBATTERIE IP-12 E

Dieses Gerät hat sich besonders bei Reparaturen von Autoradios sowie Transistorempfängern bewährt und eignet sich ebenfalls zum Laden von Akkumulatoren.

Technische Daten: Ausgangsspannungen (stufenlos regelbar): 0...8 V bei 10 A Dauer- und 15 A Spitzenlast, 0...16 V bei 5 A Dauer- und 7,5 A Spitzenlast; **massefrei; Restbrumm:** unter 0,3%; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/max. 200 W; **Abmessungen:** 335 x 188 x 195 mm/9 kg.

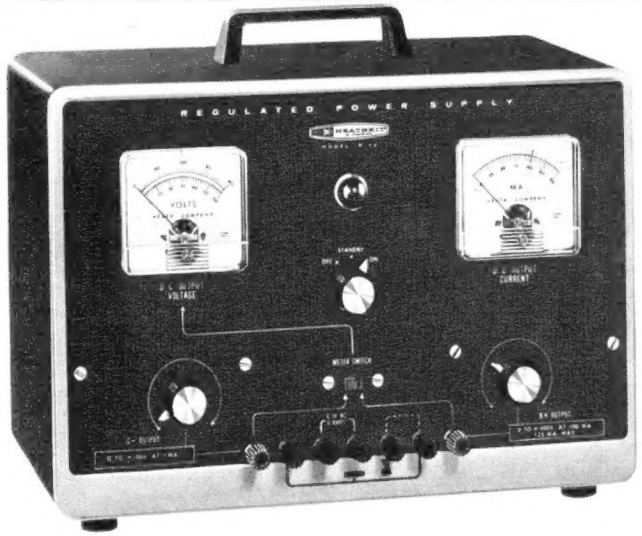
Bausatz: DM 309,– **Gerät: DM 409,–**

TRANSISTOR-STROMVERSORGUNGSGERÄT IP-20 E ▶ variabel bis 1,5 A; 0,5...50 V⎓

Eine geregelte, stabilisierte Spannungsquelle (erdfrei) mit elektronischer Sicherung; speziell für die Stromversorgung von Transistor-Schaltungen.

Technische Daten: Ausgangsspannungen: 0...50 V in 10 Stufen, grob und fein (max. 1,5 A); einstellbare Strombegrenzung; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/135 W bei Vollast; **Abmessungen:** 242 x 166 x 280 mm/5 kg.

Bausatz: DM 459,– **Gerät: DM 669,–**



◀ LABOR-NETZGERÄT IP-32 E

Wie sein bekannter Vorgänger PS-4 E liefert dieses elektronisch stabilisierte Netzgerät Gleichspannungen (erdfrei) von 0...400 V, Gittervorspannungen von 0...100 V sowie eine Heizspannung 6,3 V für Versuchs-, Service- und Demonstrationszwecke.

Technische Daten: Anodenspannung: 0...400 V/100 mA (stufenlos regelbar); **Gittervorspannung:** 0...100 V/1 mA (stufenlos regelbar); **Heizspannung:** 6,3 V, 4 A; **Spannungskonstanz:** ± 1%; **Brummspannung:** max. 10 mV; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/150 W; **Abmessungen:** 320 x 220 x 180 mm/8 kg.

Bausatz: DM 359,– **Gerät: DM 499,–**

Alle Bausätze und Geräte ab DM 100,– auch auf Teilzahlung

HEATHKIT-Fertiggeräte sind jetzt auch in der Bundesrepublik bei nachstehenden Fachhändlern und Niederlassungen erhältlich:
E. Zierold, Berlin-Schöneberg, Belziger Str. 25
D. Schuricht, Bremen 1, Richtweg 30
H. Hager KG, Dortmund, Heiliger Weg 60
Robert Merkelbach KG, Essen, Maxstraße 75
Retron GmbH, Göttingen, Lotzestraße 22
E. Loose, Kiel, Andreas-Gayk-Straße 7–11
F. Wachter, München 15, Schillerstraße 36
O. Gruoner, Stuttgart 1, Katharinenstraße 20

HEATHKIT-GERÄTE GmbH

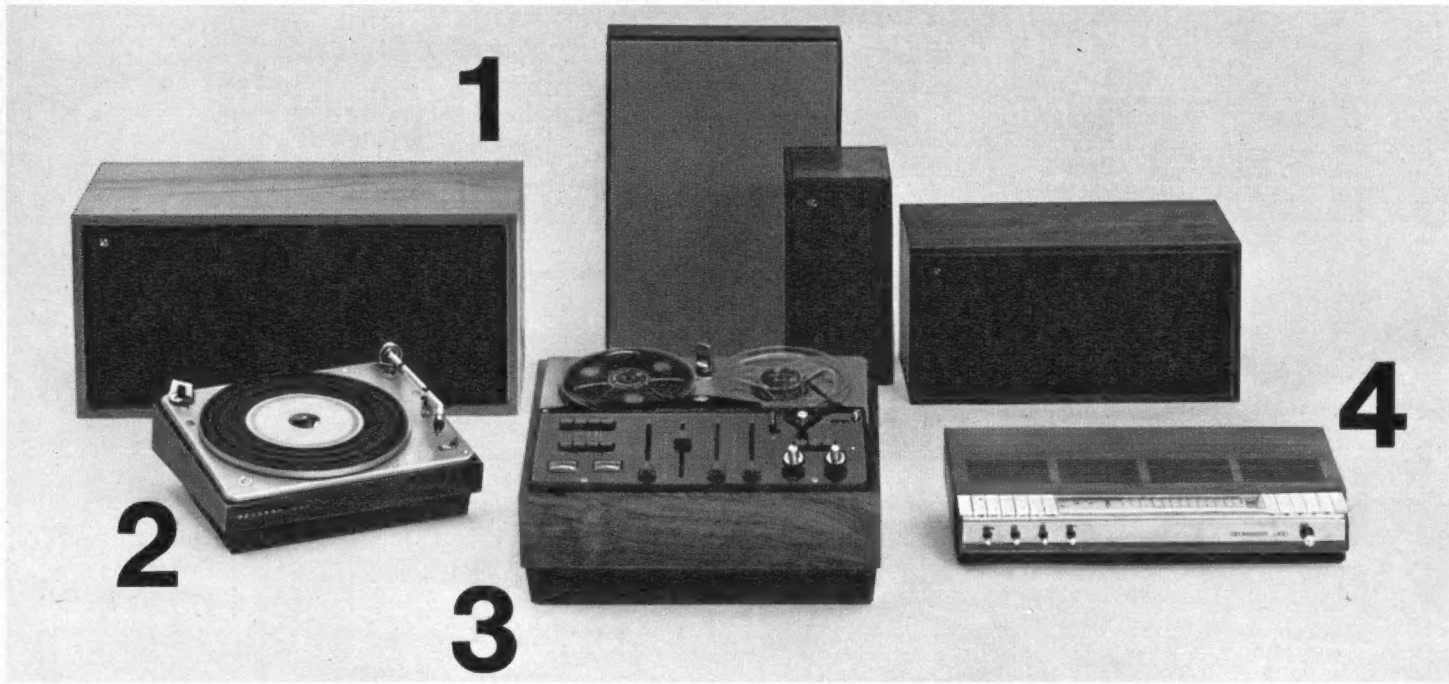
Abt. 18

6079 Sprendlingen bei Frankfurt, Robert-Bosch-Straße 32-38
Telefon 0 61 03 · 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

Schweiz: Daystrom S. A., 8 Ave. de Frontenex, Genf 6
Daystrom S. A., Badener Straße 333, Zürich 40
Telion AG, Albisriederstraße 232, Zürich

Österreich: Daystrom Overseas GmbH, Tivoligasse 74, Wien 12

Dänische Qualität im skandinavischen Design



Ein Hi-Fi-Stereo-Programm, mit dem man nicht hört, sondern erlebt.

1

Kompressionslautsprecher – eine Klasse für sich: Prinzip der unendlichen Schallwand, ausgestattet mit Spezialsystemen und Frequenzweiche, klare, trockene Bässe, brillante Höhen.

2

Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler mit Studiodaten: Stereo-Studio-Plattenspieler mit dem weltbekannten B&O-Magnetsystem - jetzt in der 15°-Ausführung. Diamantnadel, schwerer Plattenteller, Stroboskopscheibe, hydraulischer Lift.

3

Semi-Professional Tonbandgerät mit Studiodaten: eingebautes Mischpult, 3 Stereo-Eingänge, Studiodaten, getrennte Aufnahme- und Wiedergabeverstärker, auch als getrennter Hi-Fi-Stereo-Mischverstärker verwendbar, 2x8 W sinus, Aussteuerungsanzeige. Koffer- und Tischmodelle.

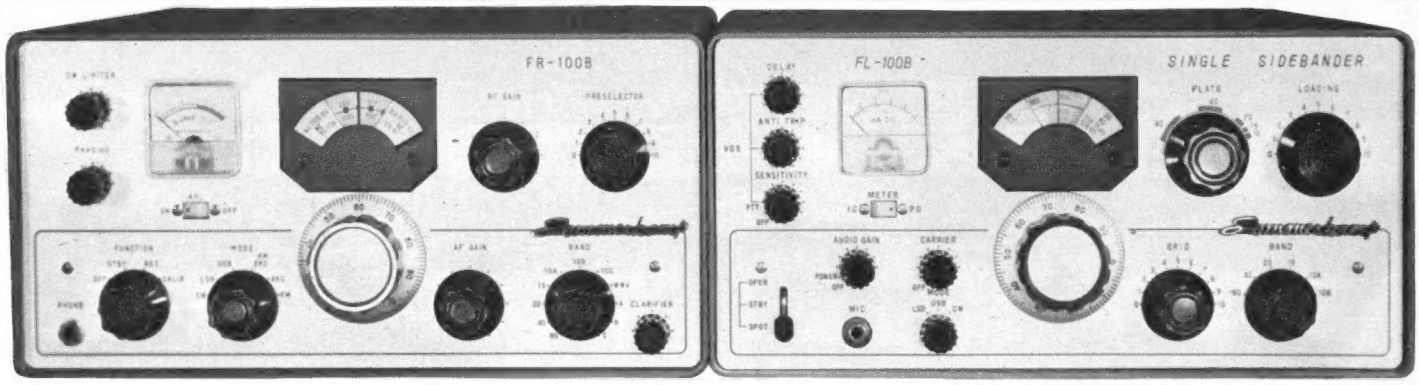
4

Neuartig, formschön und technisch perfekt, das Steuergerät Beomaster 1000: Überlanger UKW-Bereich bis 108 MHz, autom. Scharfabstimmung, Abstimmungsanzeige, autom. Decoder, 2x15 W sinus, 4 Lautsprecheranschlüsse, Rausch- und Rumpelfilter, Vorverstärker.

HI-FI STEREO

GEMA-Einwilligung ist vom Erwerber einzuholen.

TRANSONIC
Elektrohandelsges. mbH & Co.,
2 Hamburg 1 Schmilinskystraße 22,
Telefon 24 52 52, Telex 02-13418



Empfänger FR 100 B

130-Watt-Sender FL 100 B

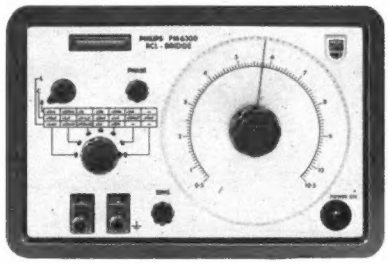
Amateurfunk – die Brücke zur Welt

Einmalig in Preis und Leistung! Sichere Sprechfunkverbindung über viele tausend Kilometer.

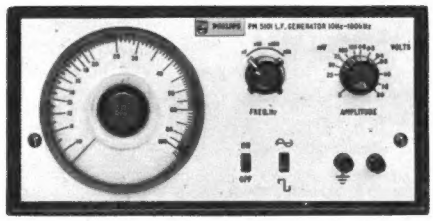
SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH
4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 0211/23737, Telex 08-587446

PHILIPS

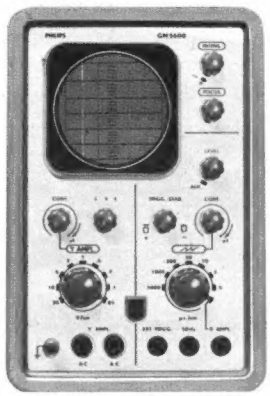
neue Meßgeräte für Ihren Fernseh- und Rundfunk-Service



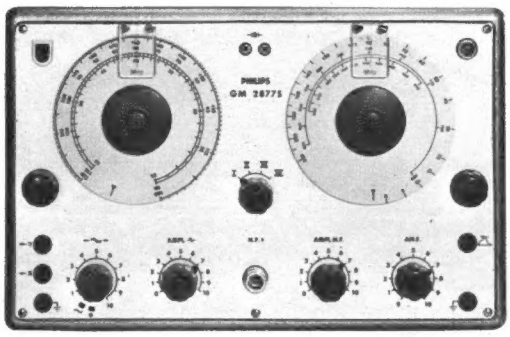
Meßbrücke PM 6300 mit hoher Genauigkeit
Meßbereiche für Widerstände von 5 Ω . . . 10,5 M Ω, Kapazitäten von 5 pF . . . 105 μF und Induktivitäten von 0,5 mH . . . 105 H
max. Meßfehler 0,5 bis 1,2 % je nach Meßbereich
Verlustwinkelabgleich für L und C, Preis komplett: DM 782,—



netzunabhängiger RC-Generator PM 5101 für Sinus- und Rechteckspannung, Frequenzbereich 10 Hz . . . 100 kHz
Ausgangsspannung 0 . . . 2 V bzw. 0 . . . 4 V_{ss}, stetig einstellbar
Innenwiderstand 250 Ω bzw. 350 Ω, je nach Abschwächung
Klirrfaktor < 1 %; Frequenzgang ± 2 % bezogen auf 1 kHz
Speisung durch zwei 9-V-Batterien; 150 Betriebsstunden je Batteriesatz
Preis: komplett: DM 510,—



handlicher Service-Oszillograf GM 5600 X, 0 . . . 5 MHz
Synchron-Trennstufe zur Darstellung des Video-Signals;
Triggerung automatisch oder durch Meßsignal
Zeitablenkung geeicht 0,5 μs/cm . . . 5 ms/cm (30 ms/cm)
Y-Ablenkung geeicht 50mV/cm . . . 20 V/cm; X-Verstärker 3 V/cm zur Darstellung von X-Y-Diagrammen; eingebauter Eichsignalgeber mit 8 V_{ss} Rechtecksignal
Preis komplett: DM 1025,—



Wobbelgenerator GM 2877 S für VHF und UHF
Frequenzbereich 5 . . . 220 MHz und 440 . . . 800 MHz
Quarzoszillator und durchstimmbarer Markierungsoszillator
Frequenzmarkierung nur in der eingestellten Grundfrequenz
konstante Amplitude der Frequenzmarke
Wobbelhub 0 . . . ± 15 MHz einstellbar und Rücklaufunterdrückung
keine Verzerrung der Durchlaßkurve bei Übersteuerung des Wobbelhubes
Preis komplett: DM 1230,—

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH — HAMBURG

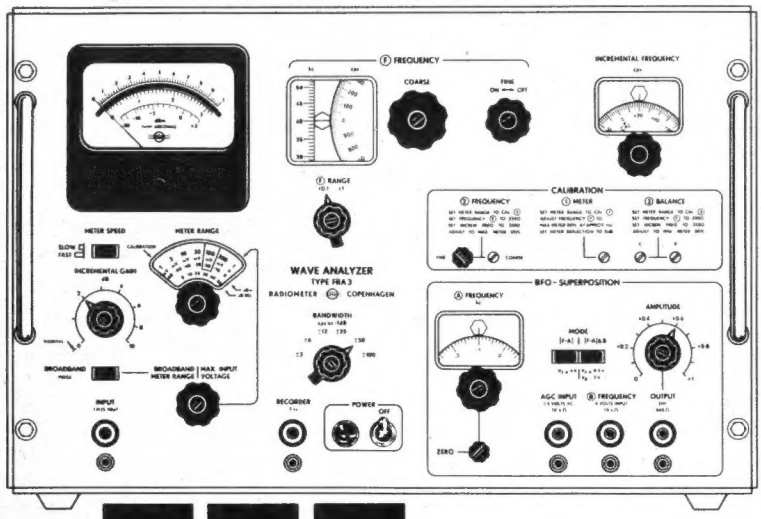
2000 Hamburg 63 (Fuhlsbüttel)
Postfach 111, Röntgenstraße 22
Telefon 50 10 31
Abteilung für elektronische Meßgeräte

Wir interessieren uns für die Meßgeräte (Typenbezeichnung):
und bitten um

- ☐ **Zusendung ausführlicher Datenblätter**
- ☐ **ein Angebot — eine Liefer- und Preisübersicht**
- ☐ **Besuch eines Beratungsingenieurs**

Gewünschtes bitte ankreuzen und wenn nötig ergänzen

NEU FREQUENZ ANALYSATOR



10 Hz bis 60 kHz

Der Frequenzanalysator, Typ FRA3, ist nach dem Superheterodynprinzip konstruiert und hat 6 konstante Bandbreiten.

Besondere Vorteile:
▶ Sehr niedrige Eigenverzerrung (–95 dB), niedriges Brumm- und Geräusch-Niveau (0,3 μV bzw. 0,5 μV). ▶ 6,5 m lange lineare Frequenzskala. ▶ Schwungradeinstellung ermöglicht einen schnellen Durchlauf des gesamten Frequenzbereiches. ▶ Ein Druckknopf schaltet FRA3 in ein unselektives Millivoltmeter um. ▶ Eingebauter Mitlauf-Schwebungssummer von 0 bis $\pm$2 kHz verstimmbar. ▶ Intermodulationsmessung nach der SMPTE-Methode vereinfacht durch eingebauten Überlagerungsverstärker.

Frequenzbereich:	10 Hz bis 60 kHz und 10 Hz bis 6 kHz.
Bandbreite:	6 Bandbreiten: $\pm$3, $\pm$6, $\pm$12, $\pm$25, $\pm$50 und $\pm$100 Hz bei –1 dB.
Spannungsbereich:	30 μV bis 300 V in einer 1–3–10 Reihenfolge.
Ausgang:	3 V max. (2 kHz). Dynamischer Bereich 80 dB.

Für West-Deutschland und West-Berlin:

KURT HILLERKUS
4150 KREFELD
UERDINGERSTRASSE 463

RADIOMETER COPENHAGEN

Soeben erschien

High-Fidelity-Jahrbuch 1965/66

Es vermittelt Ihnen einen fast vollständigen Überblick der auf dem deutschen Markt erhältlichen Bausteine zur hochwertigen Musikübertragung wie Tonbandgeräte, Verstärker, Lautsprecher, Mikrofone, Kopfhörer, Plattenspieler, Tonabnehmersysteme und Zubehör.

„Was ist High Fidelity?" lautet die Überschrift einer gründlichen Einführung in dieses interessante Gebiet. Daran schließen sich Ausführungen über die Qualitätsforderungen einzelner Bausteine an.

Im Katalogteil erscheinen die Geräte nach Gruppen geordnet mit Bild, ausführlichen technischen Daten, Bezugsquellennachweis und Preisen. Inhalts- und Stichwortverzeichnis machen das Auffinden leicht.

Format: 15,5 x 22 cm. Mit einer Einführung in die High Fidelity und Stereophonie auf 100 Seiten sowie 210 Seiten Katalogteil mit über 400 Bausteinen. Preis kartoniert DM 4.80.

Die dhfi-Schallplatte

Eine Einführung in die Hi-Fi-Stereophonie

30 cm ϕ 33⅓ UpM DM 21.–

Diese Platte sagt Ihnen alles über HiFi und Stereophonie und wird selbst hartnäckige Gegner überzeugen.

Inhalt:
A-Seite: Seitentest, Stereoprobe, Klang 1930 – Hi-Fi-Klang heute, Frequenzen, Frequenzabschnitte, Frequenzumfänge, Klirrfaktor, Rumpeltest, Phasentest. Verbindender Text auf der Platte gesprochen.

B-Seite: Musikbeispiele für Cembalo, Orgel, Kammermusik, Klavier und Orchester, Sinfonie, Oper, Unterhaltungsmusik, Jazz, Musical. Ausführlicher Kommentar hierzu auf der Plattentasche.

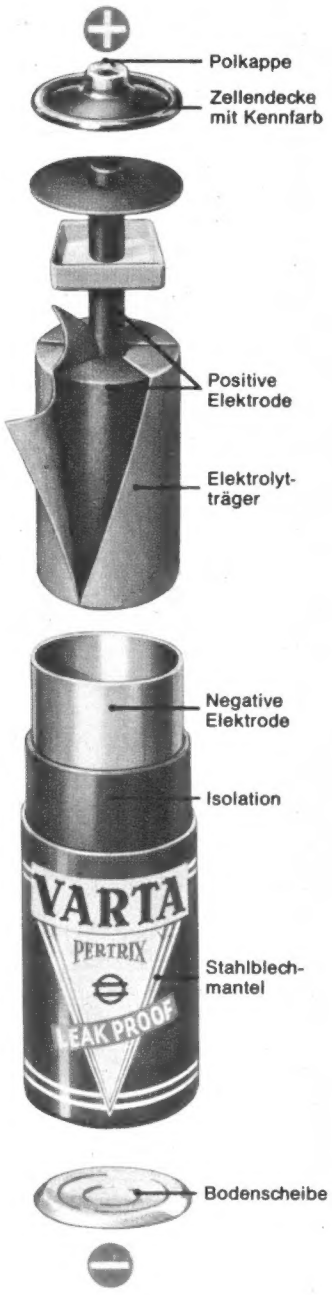
Sie erhalten diese Platte bei Ihrem Hi-Fi-Fachhändler und Schallplattenhändler oder direkt beim

Verlag G. Braun 75 Karlsruhe Postfach 129

VARTA Informationen Trockenbatterien

In den ersten VARTA Informationen über Trockenbatterien unterrichteten wir Sie über den klassischen Aufbau der Trockenbatterie.
Heute machen wir Sie mit den Hochleistungszellen in der sogenannten Paperlined-Technik bekannt.

2



Die Hochleistungszelle in Paperlined-Aufbau

besonders geeignet für Geräte mit hohem Strombedarf. Kennzeichen: Abdeckscheibe oder Streifen am Etikett – orange. Vorzüge gegenüber dem klassischen Batterieaufbau: größere Leistungsfähigkeit, höherer Energieinhalt.

Die typischen Eigenschaften der VARTA Hochleistungszellen

Während bei der klassischen Batteriebauweise zwischen der negativen Elektrode (dem Zinkbecher) und dem Depolarisator ein freier Raum besteht, der durch die eingedickte Elektrolytflüssigkeit ausgefüllt ist, wird bei der Paperlined-Zelle die Elektrolytflüssigkeit von dem saugfähigen Papier aufgenommen, welches um den Depolarisator gewickelt ist (deshalb paperlined genannt).
Der dadurch freiwerdende Zwischenraum wird zur Vergrößerung der Depolarisatormasse nutzbar gemacht. Das aktive Volumen wird damit gegenüber einer klassischen Zelle fast verdoppelt. Die elektrochemischen Reaktionen bei der Stromentnahme entstehen wie bei der klassischen Zelle durch Zusammenwirken der drei Hauptbestandteile. Durch die Vergrößerung des Depolarisatorvolumens bei den Hochleistungszellen und durch eine spezielle Zusammensetzung der Depolarisatormasse wird ein höherer Gesamtenergieinhalt und eine stärkere Belastbarkeit (höhere Entladeströme) erzielt.

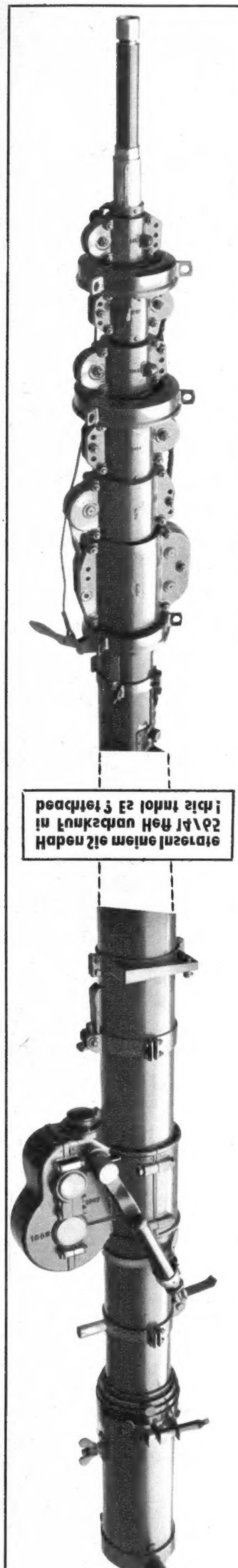
VARTA baut außer Trockenbatterien auch Blei- und Stahlbatterien für alle Einsatzmöglichkeiten – von der kleinsten 5 mAh-Zelle für medizinische Zwecke bis zur größten stationären Batterie von 20000 und mehr Ah.

VARTA Trockenbatterien
sind Produkte der
VARTA PERTRIX-UNION GMBH
Frankfurt/Main

Immer wieder VARTA wählen

VARTA

Für Ihre Sammelmappe VTI 2/65



FUNAT-Sonderangebot!

Nach dem sensationellen Verkaufserfolg (Funkschau 14) wieder ein einmaliges Angebot

Fahrzeug-Funkstation, 6 Volt, ca. 27—42 MHz

bestehend aus **US-30-Watt-FM-Sender** mit 6 Röhren, gebr., Quarzoszillator, 15 kHz Freq.-Hub, eingeb. Stromversorgung, Fernsteuermöglichkeit üb. 8 adr. Kabel.

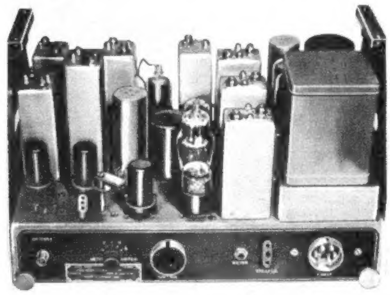
US-Empfänger-FM-(Doppelsuper) 27—42 MHz

mit 13 Röhren, zum Fernsteuern üb. 8 adr. Kabel, Empfindlichkeit 0,5 µV bei 20 db Sign. Rauschabstand, 2 Quarzoszillatoren, 25 kHz Bandbreite, einstellbare Rauschsperre, (0,1—1,5 µV), Ausg. 5 u. 600 Ω, eingeb. Stromversorgung.

Jedem Gerät wird ohne Berechnung eine ausf. Schaltung mit Beschreibung und eine Quarzliste für die gewünschten Freq. mitgegeben.

Preise: Pos. 1 oder 2 gebr. o. Quarze mit Gehäuse.

a) betriebsbereit	DM 145.—
b) überprüft	DM 120.—
c) nicht überprüft	**DM 95.—**
Quarze für die gewünschte Freq. (Lieferzeit)	DM 38.—
8 adr. Kabel pro m	DM —.95

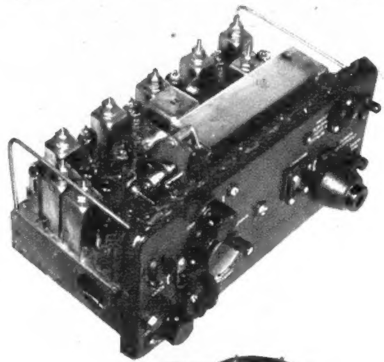


US-Sender-Empfänger BC 1000, 39—47 MHz

mit Orig. Quarzen, Reichweite ca. bis 20 km bei opt. Sicht. (Ausf. Daten siehe frühere Funkschau-Inserate).

Preise: mit Batt.-Unterteil u. Orig. Gehäuse, sowie techn. Unterl., Änd. Anw. f. 27—29 MHz u. Anw. für wesentliche Erhöhung der Sendeleistung.

a) Guter Zust., überpr. u. betriebsbereit	DM 95.—
b) Orig. Zust., überpr. mit 19 Röhren	DM 69.—
c) Orig. Zust., ungepr. mit 19 Röhren	DM 59.—
d) Orig. Zust., ungepr. ohne Röhren	**DM 39.50**
Orig. Stabantenne (zerlegbar)	DM 12.50
Dito für gr. Reichweiten 45/3.20 m	DM 19.50
Orig. Mikrophon u. Hörer-Garn., gebr.	DM 19.50

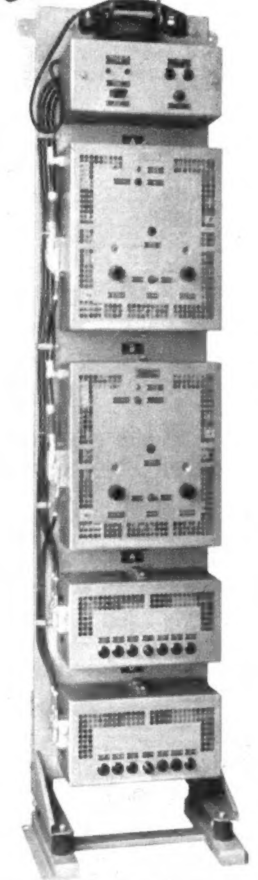


US-Funksprech-Sender-Empfänger WS 88

(siehe Funkschau Heft 14) bis auf Einzelstücke **ausverkauft.**

Das gleiche Gerät **mit** Sende/Empfangstaste und mit 4 Orig. Quarzen, Orig. Gehäuse, einschl. 4 Bl. techn. Unterlagen mit Hinweise zur wesentlichen Erhöhung der Sendeleistung **mit** Röhren nur im Sender **DM 44.50**

WS 88 Orig. Zust. kompl. mit Röhren und Quarzen sehr guter Zustand, Freq. 40—42 MHz, neu abgeglichen und betriebsbereit	DM 88.—
WS 88 Stabantennen ohne Biegefuß, neu	DM 6.90
WS 88 Orig. Drahtantennen	DM 2.90
WS 88 Orig. Mikro-Hörer-Handapp. (stoßsicher)	DM 19.50
WS 88 Tragtaschen	DM 3.50



Lorenz Sender-Empfänger SEF 7—80-R, FM

15 Watt HF-Leistung, für Duplex-Betrieb

pro Gestell 2-Sender-Empfänger in 16 Quarzkanälen schaltbar, Rufeinrichtung, 2 Netzteile 220 Volt.

Ausf. I	Sender	84,2—84.95 MHz
	Empfänger	74,4—75.12 MHz
Ausf. II	Sender	74,4—75.12 MHz
	Empfänger	84,2—84.95 MHz

Preis: 1 Gestell mit Röhren und Quarzen **DM 1950.—**

Dazugehörige Breitband-Spezial-Antenne mit Reflektorwand, einschl. Orig. Coax-Kabel **DM 465.—**

17 und 25 m NATO-Klöckner & Humboldt Kurbelmaste

mit vertikaler Dreheinrichtung für Richtantennen,
Parabolspiegel, gebr., einwandfrei
Preis: ca. 65% unter Fabrikneupreis.

Beachten Sie die Bestimmungen der Bundespost. Techn. Listen oder Datenblätter für folgende Gerätearten gegen à DM —.10 in Briefmarken anfordern.

a) Empfänger, b) Sender, c) Sender/Empfänger, d) Dezi-Geräte, e) ROBOT-Traffipax-Anlage, f) Fundgrube, g) Meteorolog. Geräte u. Ballone, h) Optische Gräte, i) Fernschreib-Geräte, j) Flugfunkgeräte, k) Kurbel und Steckmaste.

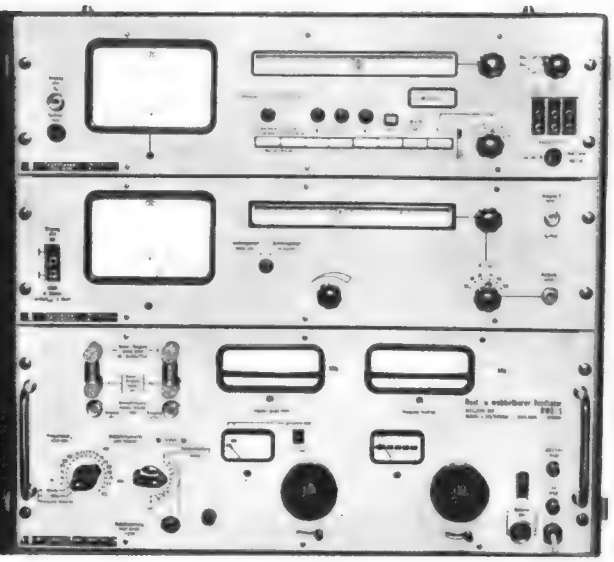
FUNAT W. Hafner

89 AUGSBURG 8
Augsburger Straße 12

Tel. 360978 Bankgeschäft Hafner 11369 Postscheck München 99995
Automatischer Anrufbeantworter, Tag- und Nacht-Betrieb

im Zeichen der Transistortechnik

Alle neuen Geräte sind überwiegend mit Transistoren bestückt



Pegelmeßplatz PSM-5
10 kHz . . . 35 MHz

Meßbereiche (Vollausschlag):
Sendepegel −70 dB . . . 0 dB
Empfangspegel − 110 dB . . . + 20 dB

Die Frequenz des Steueroszillators für Sender und Empfänger kann in 100 kHz-Schritten gerastet und in 1 kHz-Schritten mit dem eingebauten Quarzoszillator kontrolliert werden. Die eingebaute elektronische Wobbeleinrichtung ermöglicht Wobbelhübe zwischen ±17,5 Hz und ± 17,5 MHz mit Wobbelfrequenzen zwischen 0,1 und 50 Hz. Der Kurvenverlauf kann auch manuell abgetastet werden. Zur Darstellung lassen sich Oszillografen, X-Y-Schreiber oder unser Sichtgerät SG-1 verwenden. Der Pegelmaßstab für 10 cm Bildhöhe ist zwischen 1 dB und 100 dB wählbar.
Anwendungen: Zur schnellen und genauen Dämpfungsmessung von Baugruppen oder vollständigen Systemen für die Nachrichtentechnik vom Quarzfilter bis zum Breitbandverstärker. Der Pegelmesser ist auch als Panoramaempfänger geeignet.

Meßplatz für Gruppenlaufzeit- und Dämpfungsänderungen 0,2 . . . 300 kHz
LD - 2

für Schleifen- und Streckenmessungen im Wobbelbetrieb oder bei beliebig wählbaren Frequenzen.

Anwendungen: Zur Untersuchung von Baugruppen oder vollständigen Systemen für die Datenübertragung.

Meßbereiche: Gruppenlaufzeit ± 10 μs... ± 10 ms, ablesbar ± 1 μs, Dämpfung ± 0,5 dB ... ± 40 dB, ablesbar ± 0,05 dB

Verzerrungsmeßgerät
für Richtfunksysteme VZM-2

Anwendungen: Zur Ermittlung der differentiellen Phasen- und Amplitudenverzerrungen an Richtfunksystemen und Baugruppen davon mit maximal 2700 Tf-Kanälen oder mit Farbfernseh-Übertragung.

Meßfrequenzen 556kHz-2,4 MHz-4,429 MHz-7,6 MHz-12 MHz, Ablenkfrequenz 1,6 oder 0,8 kHz sägezahn- oder trapezförmig,
Meßbereiche: Phasenverzerrungen 0,57° . . . 28,5°, ablesbar 0,05°, Amplitudenverzerrungen 1% . . . 50%, ablesbar 0,1%

ANDIMAT-System
Eine universelle Digital-Automatik zum Messen, Registrieren und Auswerten elektrischer und nichtelektrischer Größen. Anwendungen: Zur Durchführung immer wiederkehrender gleichartiger Messungen von Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Kopplung, Kraft, Temperatur, Regenmenge, Feuchtigkeit, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Flüssigkeitsstand, Durchflußmenge, Drehzahl und anderen Größen.

Wir liefern vollständige Anlagen mit mit allem Zubehör oder einzelne Bausteine, wie Analog-Digital-Umsetzer, Impuls-Zähler, Digital-Anzeige-Einheiten, Drucker, Magnetbandspeicher, Sortierzusätze, Statistikgeräte, Meßstellenumschalter, Digital-Uhr und Zeitgeber, Zusatzgeräte zur Ansteuerung von Karten- und Streifenlochern und zur Widerstandsmessung, Entzerrer, Meßgeräte-Umschalter, Fernschreibzeichensender, Meßwertwandler und weiteres Zubehör.

WANDEL u. GOLTERMANN
Reutlingen/Württ.

Besuchen Sie uns: INTERKAMA 1965 - Halle B - Stand 2024

Schweißgeräte

für Werkstatt, Reparatur u. Montage!

ONYX-Super-Manttra Nettopreis **DM 410.–**

220 V Wechselstrom, 4 kVA, von 50 bis 150 Ampere, verschweißt Elektroden von 1,5 bis 4 mm, **Dauerhandschweißbetrieb 3,25 mm.** Gewicht ca. 34 kg.

ONYX-Super-Kraft Nettopreis **DM 440.–**

380 V Kraftstrom, 5 kVA, von 80 bis 200 Ampere, verschweißt Elektroden von 2 bis 5 mm, **Dauerhandschweißbetrieb 4 mm.** Gewicht ca. 40 kg.

Die ONYX-Geräte sind in ein modernes, schlagfestes, glasfaserverstärktes **Kunststoffgehäuse** eingebaut, dadurch keine Blechgehäuse-Wirbelstromverluste mehr. Alle Typen zeichnen sich durch einfache Handhabung und gute Schweißeigenschaften aus. Darüber hinaus wärmebeständige **Kupferwicklung** und **Nockenstufenschalter.** Komplett schweißfertig ausgestattet mit 2 x 3 m Kabel, 5 m Anschlußkabel mit Stecker, 1 Masseklemme, 1 Elektrodenhalter, **12 Monate Garantie.**

ONYX-Winkelschleifer **zum Trennen und Schleifen!**

Führende Markenqualität — 220 Volt — 2,2 PS Aufnahmeleistung — 6000 oder 8000 Umdrehungen p. Min. Komplett nur netto **DM 305.–**

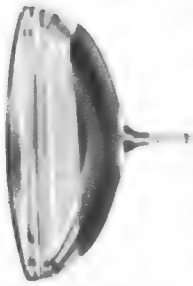
SMEA, **einer der stärksten Winkelschleifer der Welt.** 2,5 PS Eingangsleistung, original fabrikverpackt. Vorzugspreis **DM 280.–**

Preise einschließlich Verpackung und Versicherung. Nachnahmeversand. Bitte Bestimmungsbahnhof angeben.

ONYX-Elektrotechnik A. Rieger, 851 Fürth/Bayern

Herrnstr. 100 und Sonnenstr. 10, Tel. 09 11 / 7 83 35

TELVA-Bildröhren

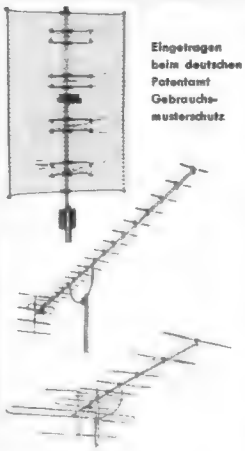


Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpreß und Nachnahme.

Im Interesse unserer Kunden veröffentlichen wir keine Preise. Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618



Eingetragen beim deutschen Patentamt Gebrauchsmusterschutz

RRA-Qualitäts-Eloxal-Antennen

Breitband-Gitterantennen für alle UHF-Kanäle:
Standard 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 25.—
Standard 2fach mit Sym. max. 12 dB DM 18.50
Sonderkl. 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 37.50
Sonderkl. 2fach mit Sym. max. 12,5 dB DM 30.—

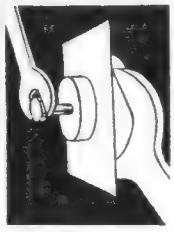
Ant. der Sonderklasse vergr. Gitter aus Alu mit geringem Eigengewicht. Einbauweichen f. alle Ant. Keine, insbesondere bei Feuchtigkeit, kriechstromführende Preßteile an den wetterfesten Spannungsabnahmestellen, Luftisolation.

Band I — III — IV/V — UKW, 2-m-Band-Antennen verschiedener Größen vormontiert oder nach dem Motto „Mach es selbst". Antennenteile lose mit Beschreibung zum Selbstzusammenbau bei erheblichem Preisnachlaß.

Bitte Preisliste-Muster anfordern. Mengenrabatte.

Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH

41 Duisburg-Meiderich, Postfach 109



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORDLOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm ∅, DM 11.- bis DM 58.30

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 - Telefon 67029

Für fast alle Röhren und Halbleiter des mitteleuropäischen Marktes finden Sie die ausführlichen technischen Daten in der RTT und KTT

RTT...
die Röhren-Taschen-Tabelle

10. Auflage, bearbeitet von Dipl.-Ing. Jürgen Schwandt

234 Seiten mit 808 Sockelschaltungen, **Preis 7.90 DM**

Die **RTT** enthält alle Röhren, die sich gegenwärtig in Deutschland, Österreich und der Schweiz auf dem Markt befinden, desgl. die in Mitteleuropa verbreiteten amerikanischen Typen, insgesamt über 3500 Röhren. Die Haupttabelle bietet die Daten in sehr großer Ausführlichkeit in je 35 Spalten dar. Es ist die beste und inhaltsreichste Röhrentabelle, die wir je herausgegeben haben.

KTT... die Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle

5. Auflage, bearbeitet von Herbert G. Mende

208 Seiten mit 84 Bildern, **Preis 7.90 DM**

Die **KTT** enthält die kennzeichnenden Daten der wichtigsten in- und ausländischen Dioden und Transistoren und ihrer gängigen Sonderformen, insgesamt über 10 000 Typen von 160 Herstellern in über 320 verschiedenen Gehäusen. Mehrere geistreiche Maßnahmen, z. B. Variation des gleichbleibenden Tabellenkopfes passend zu vier Halbleitergruppen, ermöglichten es, auf 200 Seiten rund 150 000 Einzeldaten mitzuteilen.

FRANZIS-VERLAG · 8 MÜNCHEN 37 · POSTFACH

Bezug durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen. Bestellungen auch an den Verlag.

Erkennen Sie den Unterschied? Sie brauchen diesen Unterschied! Bitte - hier die Erklärung.

Wir weisen immer wieder nach, daß unsere Hi-Fi-Plattenwechsler ausgereift sind. Die Mechanik ist erstklassig, absolut hi-fi-sicher. Die ELAC Stapelachse garantiert unbedingt lotrechten Fall der Platten. Ein Luftpolster schützt — wie jeder Physiker beweist — die liegende Platte vor einer Beschädigung durch die fallende Platte.
Immer mehr Hi-Fi-Freunde vertrauen der Physik. Aber viele andere Hi-Fi-Freunde trauen nur ihrem Gefühl. Sie wollen einen Hi-Fi-Plattenspieler. Mit Aufsatzautomatik.
Sie müssen beide bedienen. Also liefert ELAC Ihnen neben dem Hi-Fi-Plattenwechsler MIRACORD 40 das „Schwester-Modell", den vollautomatischen Hi-Fi-Plattenspieler MIRAPHON 20.

Zuviel Mühe meinen Sie? Diese Frage beantwortet Ihnen der nächste Interessent für einen Hi-Fi-Plattenspieler. Bestimmt ist es besser (wir meinen, auch leichter für Sie) neben dem Hi-Fi-Plattenwechsler MIRACORD 40 den Hi-Fi-Plattenspieler MIRAPHON 20 vorrätig zu haben.
Genaue technische Informationen senden wir Ihnen auf Wunsch gern zu.

ELECTROACUSTIC GMBH · 2300 KIEL

FÜR KENNER MEISTERLICHER MUSIK

ELAC

Tokai neu!

FSM-10 10 Trans. UKW-Mittel-Kurz

FLM-10 10 Trans. UKW-Mittel-Lang

Ein elegantes, handliches Transistorgerät mit erstaunlichem Klangvolumen, großer Empfangsleistung und guter Trennschärfe. Preis inklusive Ledertasche, Batterien, Ohrhörer,
einzeln DM 84.— bei 3 Stück DM 82.50
bei Abnahme von 10 Stück DM 81.50
Weitere interess. Geräte aus dem Tokai-Programm Liste 65 a anfordern — Nachnahmeversand

TV electronic GmbH
6 Frankfurt Main, Postfach 9101, Telefon 33 24 06

AIWA

neue Tonbandgeräte!

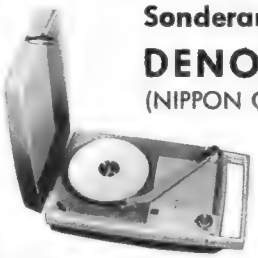
Batteriegeräte mit konstantem Durchzug, 2 Geschwindigkeiten, inklusive Start/Stop-Mikrofon, Batterien.
TP-703, Größe 24x21x7 cm, Spule 8,5 ⌀ DM 108.—
TP-706, Größe 25x23x8 cm, Spule 8 ⌀ DM 118.—
TP-708, Größe 27x26x7 cm, Spule 10 ⌀ DM 169.—
mit eingebautem Netzteil

Weitere interess. Geräte aus d. AIWA-Programm
Nachnahmeversand mit Rückgaberecht

TV electronic GmbH
6 Frankfurt Main, Postfach 9101, Telefon 33 24 06

Sonderangebot

DENON 200
(NIPPON COLUMBIA)



Batterie-Phonokoffer

Elegante Aufmachung, brillante Wiedergabe,
einzeln DM 68.— bei 4 Stück DM 65.—
bei Abnahme von 12 Stück DM 63.—
Batteriesatz DM 1.50

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht

TV electronic GmbH
6 Frankfurt/Main, Postfach 9101, Telefon 33 24 06

UHF

Jetzt nur noch SIEMENS-Transistoren 2 x AF 139
- TUNER UND - KONVERTER

■ **NTP Normaltuner, KTP Konvertertuner** mit Feintrieb, frequenzstabil, Leistungsgewinn 18 dB
1 Stück 49.— 3 Stück à 46.— 10 Stück à 44.—

■ Spezialknopf mit Kanalskala DM 1.50

■ **EK 5 Einbaukonverter** für Schnellmontage, m. Kanalanzeige-Feinstellknopf u. allem Zubehör
1 Stück 58.— 3 Stück à 55.— 10 Stück à 53.—

■ **CONVERMATIC 3,** neuestes Konverter-Modell, techn. ausgereift, elegantes Gehäuse, bel. Skala
1 Stück 65.— 3 Stück à 62.— 10 Stück à 60.—

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 33 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

Preiswerte Bauteile...

LORENZ-Tangentiallüfter, ideal zur Lüftung, verwendbar als zugfreier Ventilator, als Gebläse für Öfen, zur Kühlung von Amateursendern usw., leichte Einbaumöglichkeit, 220 V, 50 Hz, ca. 1800 U/min, völlig geräuschloser Lauf, halbverkleideter Luftschaft. **Maße:** Lüfter mit angeschr. Motor 250 mm lang, 80 mm ⌀, Luftaustritt: 180 × 30 mm ..... DM 19.80

Getriebemotor, 220 V~, als Dauerläufer geeignet. Maße: 40×65×50 mm 1 U/min DM 9.80
4 U/min DM 9.80

Ringkern-Regeltrafo, Mod. B 2 (gekapselt, mit Reglerknopf und Skala). Eingang: 220/230 V, Ausgang: stufenlos von 0 bis 260 V regelbar. Max. 2,5 Amp. Maße: 135 ⌀ × 140 mm .... DM 79.—

Transistor-Signalverfolger SE 250
kleiner, handlicher Signalverfolger für alle Zwecke, Masseanschluß mit Klemme, Oszillator: astatischer Multivibrator. Transistoren: 2 × 2 SA 100, Spannung: 1,5–2 Volt, Frequenz: 400–700 Hz (und Oberwellen). Maße: 170 × 16 mm ⌀, kpl. m. Batterie ..... DM 19.80

PHILIPS-Abgleichbesteck
Die handliche und strapazierfähige Plastiktasche enthält 25 ausgewählte Einzelteile, mit denen alle vorkommenden Abgleicharbeiten durchgeführt werden können. Abmessungen: 180 × 100 mm, Inhalt: 6 zweifarbige Halter aus Kunststoff, 11 versch. auswechselbare Abgleichspitzen, 2 Tuner-Abgleichspitzen, 4 Verlängerungshalter, 4 versch. Res.-Spitzen DM 19.80

DEAC-Ladegerät LG 100/10
für DEAC-Knopfakkus, Lademöglichkeit von 1 Zelle (1,2 Volt) bis zu 6 Zellen (7,2 Volt), Eingang: 220 V~. Maße: 30 × 18 mm ⌀ ..... DM 1.90

LAMINA-Netzanschlußgerät, zum Anschluß von Transistorgeräten, die mit 9-V-Batterien betrieben werden ..... DM 10.90

9-Volt-Microdyn-Batterie
(49 × 21 × 15 mm) ..... DM 1.30
5 Stück ..... DM 5.50

Für den Autobesitzer und KW-Amateur:

Audiophonic-Autoantenne mit Federfuß
Befestigungsmöglichkeit in allen Lagen durch Kugelgelenk, abgestimmt für K/M/L (mit eingeschobenem oberen Teleskop für UKW), 3 Teleskopteile, davon 2 einschiebbar, Länge ausgezogen inkl. Fuß 1,45 m, eingeschoben 0,60 m, 75 mm langer widerstandsfähiger Federfuß, Antennenzuleitung ca. 1,30 m, mit Steckanschluß (verschraubbar) und Antennenstecker ..... DM 23.50

Ihr Transistorgerät wird zum Heimempfänger:

Jap. Gehäuselautsprecher, 2 Watt, Spez.-Lautspr. f. Transistorgeräte ca. 100 bis 12 000 Hz, Plastikgehäuse, Maße: 182 × 130 × 78 mm, Impedanz 5 Ohm, kompl. mit 5 m Schnur und 2 Klinkenstecker, passend für jedes Transistorgerät ..... DM 9.80

Hallspirale HS 3, zum Einbau in jedes Mono- und Stereo-Rundfunkgerät, mit Anschlußbild ..... DM 22.50

Hi-Fi-Lautsprecher, 20 Watt, aus lfd. amerik. Produktion, Alu-Schwingspule, besonders stabile Membran mit Hochtonkegel. Techn. Daten: 280 mm Membran-⌀, 300 mm Befestigungslochkreis-⌀, max. Einbautiefe 162 mm, 3 mm Befestigungsbohrung, Impedanz bei 1000 Hz, 16 Ohm, Luftspaltinduktion: 15 000 Gauß, Nennleistung 20 Watt. Frequenzlauf 45 bis 16 000 Hz, Eigenresonanz 55 Hz. 32 mm Schwingspulen-⌀. Type: GV 640 HT .... DM 69.—

Stereo-Kopfhörer, dyn. Kopfhörer für Mono- und Stereo mit 1,2 m Anschlußschnur 4polig, Impedanz 2 × 8 Ohm. Techn. Daten: Übertragungsbereich 35 bis 18 000 Hz. Betriebswert pro System ca. 0,25 mV = 95 Phon, Ohrhörer mit Gummimuschel ..... DM 29.—

STABOFON - Heim - Telefonanlage, ein ideales Batterietelefon, das mit einem Läutewerk arbeitet, einwandfreie Sprechverbindung bis 500 m. Eine Anlage enthält: 2 komplette Apparate, Farbe lichtgrau, in elfenbein abgesetzte Sprech- und Hörkapsel, 20 m Kabel mit Steckern. Stromquelle: 4,5 V Flachbatterie, Maße: 47,5 × 35 × 8,5 cm ..... DM 39.—

Jap. Kristall-Mikrofon, kompl. mit Tischfuß, Umhängevorrichtung und Kabel, Leichtmetallgehäuse, Sprechtaste kombiniert m. Einschalter, hochohmig, Maße: 125 × 28 mm ⌀. Komplett ..... DM 19.80

MIKROFONVERSTÄRKER, Typ 315/65
mit 330facher Verstärkung, ideal für Kofferradio, Phono- und TB-Geräte. 600 Betriebsstd. mit 9-V-Batterie. Zwischenglied vom Mikrofon zum Radio als Babysitter, Verstärker für zu lange Mikrofonleitung, Anpassungsübertrager mit hoher Verstärkung. 9-V-Spannung, 50 dB, Stromaufnahme 0,8 mA, Eingang 200 Ohm, Ausgang 5 kOhm, 15 Hz–20 kHz, Kunststoffgehäuse, Maße: 105 × 75 × 50 mm .. DM 24.50

GRAETZ-Transistor-Endstufe, 5 Watt
Zusatzendstufe für Koffer- und Tonbandgeräte (Anschluß an die Lautsprecherbuchse), 6/12 Volt umschaltbar, 2 × AD 139. Eingang: 5–50 Ohm, Ausgang: 5 Ohm, Maße: 160 × 60 × 60 mm. (Listenpreis: 89.—) ..... DM 39.—
Anschlußkästchen dazu ..... DM 4.90

Transistor-NF-Verstärker TV 6/6, Sonderausführung der bewährten TV-5/6-Type. Höhere Eingangsempfindlichkeit, Ausgangsleistung 1,4–2,5 Watt je nach Betriebsspannung.
Techn. Daten TV 6/6 Volt
Betriebsspannung: 6 Volt (Erhöhung auf 9 bzw. 12 Volt durch Änderung der Eingangswiderstände)
Leistungsaufnahme: max. 2,1 Watt
Eingangsempfindlichkeit: 2,5 mV
Eingangsimpedanz: 1 kOhm
Frequenzgang: 80 Hz–20 000 Hz
Ausgangsleistung: 1,4 Watt
Transistoren: 2 × AC 151 / 2 × AC 153
Maße: 75 × 55 × 30 mm
Gewicht: 170 Gramm
Komplett mit ausführlicher techn. Beschreibung, Schaltbild, Kennlinien für Klirrfaktor und Frequenzgang ..... DM 29.—

PH-7-Verstärker-Module, vollständig vergossener Transistorbaustein. Ausgangsleistung: 2 Watt, Betriebsspannung: 6 Volt, Eingang: Plattenspieler (Kristall), Frequenzumfang: ca. 100 bis 8000 Hz, Maße: 40 × 35 × 22 mm, mit Beschreibung ..... DM 24.50

MN-4-Metronom-Module (elektron. Taktgeber) für Musiker, KW-Amateure usw., regelbar von 40 – 300 Takte/Min., Betriebsspannung 6 Volt, für Lautsprecher 5–8 Ohm, Maße: 40 × 35 × 22 mm, mit Anschlußbild DM 14.50

PPT-1-Foto-Module, komplettes fotoelektr. System (elektronisches Relais bzw. fotoelektr. Zelle), mit vielen Verwendungsmöglichkeiten, m. Schaltvorschlägen ..... DM 14.50

TELEFUNKEN-BAUSATZ „Kamerad"
Dieser Transistorempfänger zum Selbstbasteln kann aus 125 übersichtlich geordneten Einzelteilen zusammengebaut werden. Die beigefügte 50seitige Broschüre enthält neben der ausführlichen Bauanleitung eine systematische Einführung in die Grundlagen der Rundfunktechnik. Zusammengebaut präsentiert sich der „Kamerad" als ein 3-Transistorengerät in einem schmucken Gehäuse (27 × 13 × 11 cm) ..... DM 39.—

Unsere Sortimente:

Kondensatoren-Sortimente, Industrierestposten, neueste Produktion.
100 Stück, sortiert, keram., 1–500 pF DM 6.—
dto., Styroflex, 100 Stück, sortiert, 100–1000 pF ..... DM 6.—

Niedervoltelko-Sortiment
1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert .. DM 9.—

Tauchlack-Kondensator-Sortiment
50 pF bis 1 MF, 50 Stück, sortiert .... DM 9.—

Widerstands-Sortiment
¼ bis 2 Watt, 100 Stück, sortiert .... DM 6.—

Potentiometer-Sortiment
50 Stück, sortiert ..... DM 10.—

Einstellregler/Trimmpoti-Sortiment
50 Stück, sortiert ..... DM 9.—

Ferrit-Eisenkern-Sortiment
50 Stück, sortiert ..... DM 3.—

Spulenkörper-Sortiment
mit Eisenkernen, 30 Stück, sortiert .. DM 3.—

Völkner

Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 5 20 32, 5 20 33

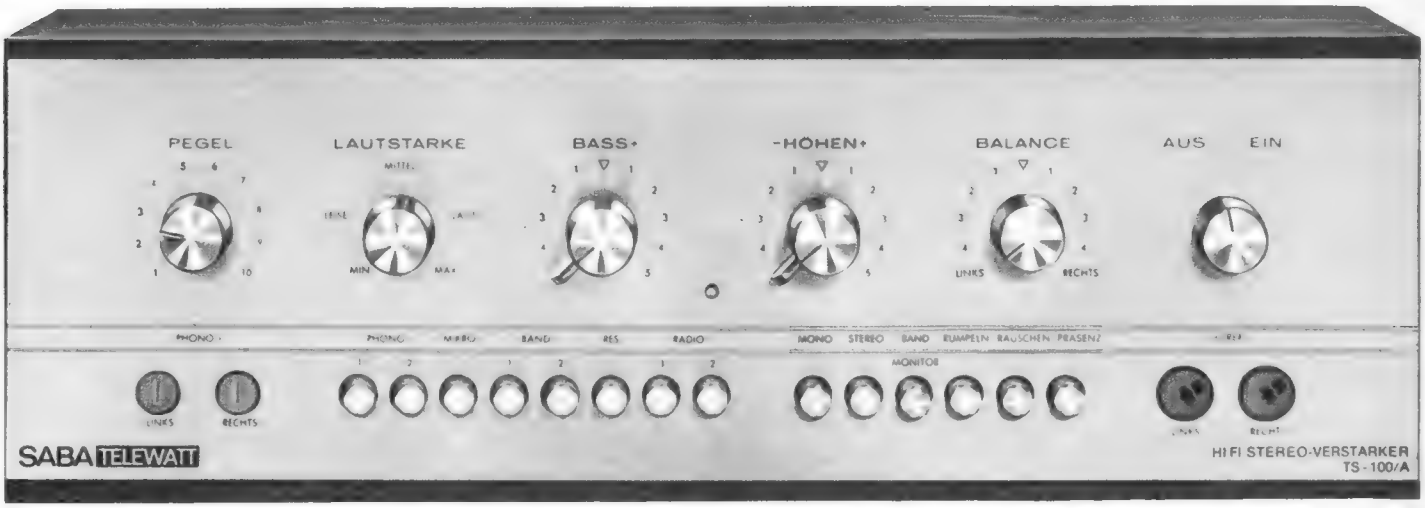
SABA TELEWATT High Fidelity-Bausteine der Spitzenklasse

TS 100 A

Transistor-Stereo-Verstärker

Transformatorfreie Schaltung in der Treiber- und Endstufe — Enorme Leistungsbandbreite von 4 Hz bis 40 kHz — Vielfältige Entzerrungs-Möglichkeiten durch frequenzlinearen Vorregler und gehörrichtigen Lautstärkeregler — Rumpel-, Höhen- und Präsenzfilter — 8 Eingangswahl-Tasten — Pegelregler für Stereo-Tonabnehmer — Band-Monitor für die Hinterband-Abhörkontrolle von Tonbandaufnahmen — Frontal angebrachter Anschluß für Stereo-Kopfhörer — Phono-Anschlüsse für deutsche und amerikanische Steckverbindungen — Schalldruck-Entzerrer für die Frequenzgang-Korrektur von Lautsprechern.

Musikleistung: 70 W (2 x 35 W); Klirrgrad: 40 Hz/0,25%; 1000 Hz/0,2%; 10 000 Hz/0,3%; Intermodulation: 50/3000 Hz (4 : 1)/0,4%; Frequenzgang: 20 Hz bis 100 kHz (— 1 dB); Brummabstand: 85 dB Radio, 62 dB Phono; Bestückung: 37 Transistoren, + 4 Dioden einschl. Gleichrichter.

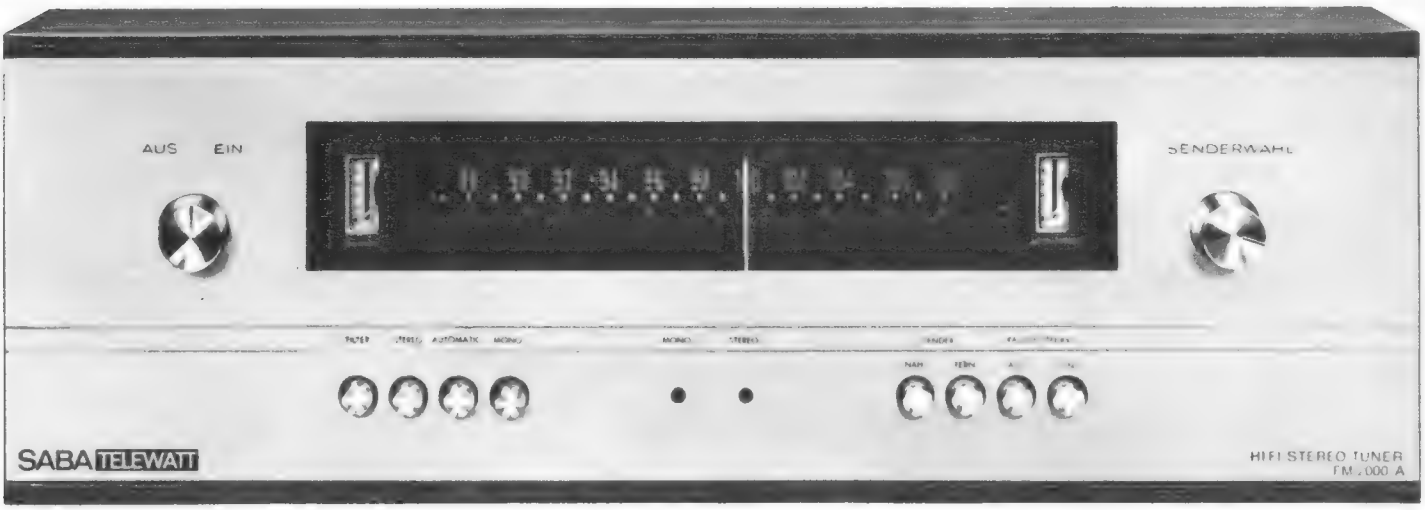


FM 2000 A

UKW-Stereo-Transistor-Tuner

Für höchste Anforderungen an Reichweite und Wiedergabe-Qualität — UKW-Fernempfang bei hervorragendem Signal/Störabstand und extrem kleinem Klirrgrad — Automatische Stereo-Mono-Umschaltung — Stereo-Mono-Anzeige durch Pilotlampen — Abstimm-Meter für exakte Senderabstimmung — Feldstärke-Meter zur Signal-Anzeige — Hochleistungs-Frontend mit 4-fach-Drehkondensator und 3-HF-Vorstufen, Phasenreiner ZF-Verstärker mit 5 Stufen — Breitband-Diskriminator — Spezial-Decoder für beste Übersprechdämpfung — Abschaltbare Stummabstimmung — Abschaltbares Filter zur Unterdrückung der Stereo-Hilfsfrequenzen.

Kreise: 15; Empfindlichkeit: 0,8 Mikrovolt für 30 dB Störabstand bei 75 kHz Hub; Klirrfaktor: 0,25% ab Antennen-Eingang bei normal Hub; Stereo-Kanaltrennung: 40 dB; Fremdspannungsabstand: 75 dB; Bestückung: 27 Transistoren + 20 Dioden einschließlich Gleichrichter.

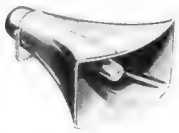


Über 20 hochwertige Bausteine — Verstärker, Tuner, Plattenspieler, Tonbandgeräte, Lautsprecher und Lautsprecherboxen — umfaßt das SABA-TELEWATT-High-Fidelity-Programm. Bitte verlangen Sie unsere ausführlichen Druckschriften.

SABA
773 Villingen / Schwarzwald

Neu von GELOSO

Röhren-Verstärker 10-150 W
Transistor-Verst. 10-35 W
Druckkammer-Lautsprecher
in verschiedenen Ausführungen.



Lavalier-Mikrofone
sehr preiswert. Hoch- und niederohmige Mikrofone in großer Auswahl.

Kompl. Transistor-Anlagen und Megafone.

Fordern Sie unseren neuen Katalog an.

GELOSO-Generalvertretung
E. Scheicher & Co. oHG
8 München 59, Brünnsteinstraße 12

---

2. . . . 3. . . .
und alle weiteren Fernsehprogramme? Kein Problem mit den bewährten UHF-Transistor-Convertern der

ETE Electronic GMBH & CO. KG
7530 PFORZHEIM · Postfach 441

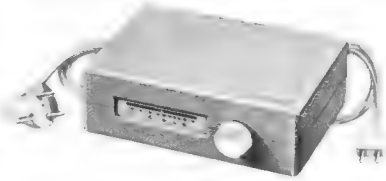
- **UHF-Transistor-Converter TVxX**
- **UHF-Transistor-Converter de Luxe** (Bild)
- **UHF-Transistor-Schnelleinbausatz**

Preis auf Anfrage

SCHWAIGER

Jetzt auch im 2. Programm (UHF) ein scharfes, rausch- und schneefreies Bild mit dem bewährten

UHF-Transistor-Verstärker „Snow Master"



Bereich 470—860 MHz
Verstärkung ca. 20 dB
Ein-/Ausgang 240 Ohm

Machen Sie sich die Vorteile zunutze:

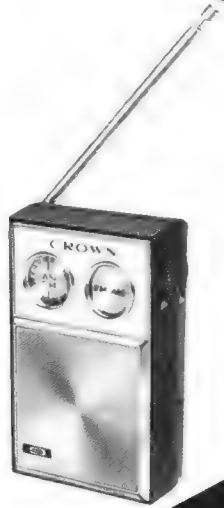
- einfache Anbringung an jedem FS-Gerät ohne Werkzeug und Material durch vorbereitete Steckverbindung innerhalb weniger Minuten.
- Anschluß an jede Steckdose durch eingebautes Netzteil (220 V) und Zuleitung mit Schukostecker.
- durchstimmbar für den gesamten UHF-Bereich — also für alle Sender im 2. **und** 3. Programm nur **ein** Verstärker.
- schnelle Einstellung mit Drehknopf bei gleichzeitiger Senderanzeige auf übersichtlicher Linearskala.

Fachhändler bitte ausführliche Druckschriften und Nettopreisliste anfordern.

CHRISTIAN SCHWAIGER
Radio- und Fernseh-Bauelemente
8506 LANGENZENN - Ruf 0 90 31/4 11 - FS 06-22 394

NEU

CROWN



TR-16
UKW-MW
9 TR

Sie können es bequem in die Tasche stecken

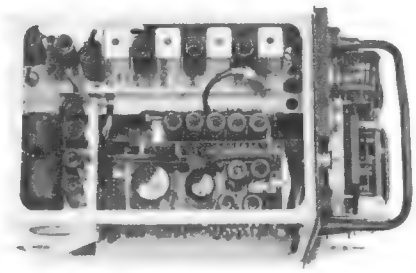
● Hervorragender UKW-Klang durch permanent dynamischen Lautsprecher und OTL-Schaltung ● Bequeme Einhandbedienung ● Hochempfindliche nach allen Richtungen schwenkbare Teleskopantenne

CROWN-RADIO-GMBH DÜSSELDORF
Hohenzollernstraße 30 · Telefon 360551/52 · Telex 08-587907

Sonderangebot aus Natobeständen!

STR 9 X VHF-AM-TX/RX

Ein hochwertiger Sender/Empfänger für den **2-Meter**-Bereich!



Originaleigenschaften:
21 Röhren VHF-AM-Flugzeug-Sender/Empfänger; Frequenzbereiche 100-156 Mc.
2 Ausführungen lieferbar: TR 1934 = 100–125 Mc; **TR 1935** = 124,5–156 Mc.
Jeweils 10 quarzgesteuerte Kanäle durch Motorumschaltung rastbar. Die Frequenzlage jedes Kanals ist innerhalb des Nominalbereichs über zwei 5fach Schmetterlingsdrehkos beliebig einstellbar. Ausgangsleistung ca. **10 Watt.**
Sender: 6 Röhren, Gegentakt-PA mit Doppeltetrode, Anoden/G-2-Modulation.
Modulator: 4 Röhren, Gegentaktendstufe. Zugl. NF-Verstärker für Empfänger.
Empfänger: HF-Teil 5 Röhren, ZF- u. Demod.-Teil 6 Röhren. Störbegr. Squelch.
Antennenanschluß: Coaxial, unsymm. Relaissteuerung für den S/E-Betrieb.
Röhren: 7xEF 91, 5xEL 91, 3xEF 92, 1xEAC 91, 1xEB 91, 2x6 C 4, 1xQVO 4–7, 1xTT 15.
Strombedarf: 24 V–8 A DC. Anodenspannungserzeugung d. eingeb. Umformer. Autom. Spannungsregler. **Maße:** 20x23x45 cm (Chassislänge 31 cm); Gew. 11 kg.
Verwendungshinweise:
Der übersichtliche Aufbau nach dem Bausteinprinzip macht jedes Schaltelement leicht zugänglich. Hierdurch werden zahlreiche technische Variationen ermöglicht. Als Beispiele werden genannt:
1) VFO-Betrieb für TX+RX gemeinsam oder getrennt, oder VFO- u. Quarzbetr.
2) Heizkreisumschaltung auf 6 oder 12 V leicht möglich, da jeder Baustein schon original f. 6 V ausgelegt. Der Umformer erzeugt ca. 300 V/190 mA DC.
3) Die Ausgangsleistung läßt sich unter anderen Betriebsbedingungen erheblich steigern. Input max. der PA-Röhre = 40 Watt!

Zustand: Gut, mit Röhren und 1 ZF-Differenzquarz, ohne Kanalquarze. Einschl. Schaltbild, Meßwerten u. Funktionsang. **DM 145.–** ab Lager (Nachnahmevers.).
Philips Luftfahrt Vacuum-Steckquarze, zum STR 9 X passend, für nachstehende Kanalfrequenzen so lange Vorrat reicht **DM 6.50.** Abgabe nur mit Geräten

100,080	105,120	113,040	117,180	124,380	130,440	136,200	147,000	152,480
100,260	105,660	113,580	117,360	124,740	130,680	136,640	147,240	152,720
100,800	106,200	113,940	118,080	124,920	131,160	136,920	147,480	152,960
100,980	106,380	114,300	118,440	125,100	131,400	138,360	148,200	153,200
101,520	108,360	114,840	119,520	126,180	131,940	138,600	148,680	153,960
102,600	109,800	115,020	119,898	126,720	132,120	139,710	149,160	153,846
102,860	109,980	115,380	121,680	127,080	133,560	141,240	149,880	154,440
102,960	110,520	115,920	121,860	128,160	133,740	143,160	150,120	155,400
103,320	110,700	116,100	122,040	128,520	134,040	143,400	150,600	155,603
103,860	112,320	116,460	122,220	128,700	134,520	144,120	151,320	156,120
104,220	112,680	116,820	122,940	129,240	135,240	144,360	151,560	156,624
104,580	112,860	117,000	123,480	130,200	135,520	146,520	152,000	MHz

BC 950 A VHF-AM-TX

Ein leistungsfähiger Gegentaktsender für den **2-Meter**-Bereich!

Originaleigenschaften:
12 Watt VHF-AM-Flugzeug-TX; Frequenzbereiche 100–146 Mc.
2 Ausführungen lieferbar: Type 130 = 100–146 Mc; **Type 400** = 100–125 Mc.
Jeweils 4 quarzgesteuerte Kanäle durch Motorumschaltung rastbar.
3 Spulenrevolver, enthalten alle Schwingkreise. Jeder Schwingkreis leicht zugänglich und auswechselbar! Alle Meßpunkte von außen zugänglich.
Stufenfolge:
Quarzoszillator, 2 Vervielfacher, Gegentakttreiber, Gegentaktendstufe.
Modulation: Anoden/G-2-Modulation d. PA durch eingeb. Gegentaktmodulator!
Senderausgang: Coaxial, unsymm. Antennenumschaltg.-Sendung/Empfg. durch **Coaxialrelais!** Relaissteuerung für den S/E-Betrieb.
Röhren: 2 x 1625, 2 Doppeltetroden 832 A (QQE 04/20), 1 Doppeltetrode 815.
Benötigte Betriebsspannungen: 24 V–2,5 A DC, ca. 500–600 V/150–200 mA DC.
Verwendungshinweise:
Der sehr übersichtliche Aufbau ermöglicht u. a. mit geringem Aufwand:
1) VFO-Betrieb; 2) Änderung einzelner Kanäle auf andere Bereiche z. B. **10 m!**
3) Umschaltung der Heizkreise auf 12 V und Speisung mit Wechselspannung.
4) Die Ausgangsleistung läßt sich unter anderen Betriebsbedingungen erheblich steigern. Input max. der PA-Röhre = **45 Watt!**

Zustand: Gut, mit Röhren, ohne Kanalquarze. Einschließlich Schaltbild, Meßwerten und Funktionsangaben **DM 80.–** ab Lager (Nachnahmeversand).

Originalhandbücher 131 Seiten A 4 mit ausführlicher technischer Beschreibung, Illustrationen und Tabellen für BC 950 A solange Vorrat reicht **DM 6.50.**
Die Abgabe der Handbücher ist nur in Verbindung mit den Geräten möglich.
Philips Luftfahrt Vakuum-Steckquarze, zum BC 950 A passend, für nachstehende Kanalfrequenzen, solange Vorrat reicht **DM 6.50.** Abgabe nur mit Geräten.

100,080	103,320	106,200	108,720	112,500	115,200	119,520	136,890	141,750
100,260	103,860	106,380	109,260	112,860	115,380	120,960	137,700	142,290
100,800	104,220	106,740	109,800	113,220	116,460	122,220	139,320	143,910
100,980	104,580	107,280	110,178	113,760	117,000	124,020	139,710	144,126
102,600	105,120	107,480	111,960	113,940	117,360	135,540	139,860	144,720
102,960	105,300	107,640	112,140	114,660	118,440	135,810	140,400	144,990
103,140	105,660	108,360	112,320	115,020	118,800	136,620	141,210	145,883

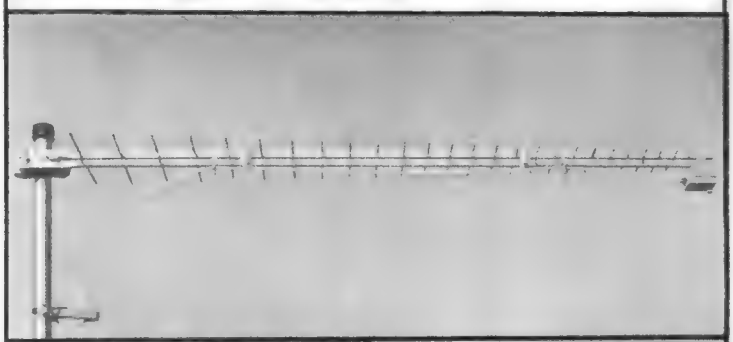
Bitte beachten Sie die postalischen Bestimmungen.

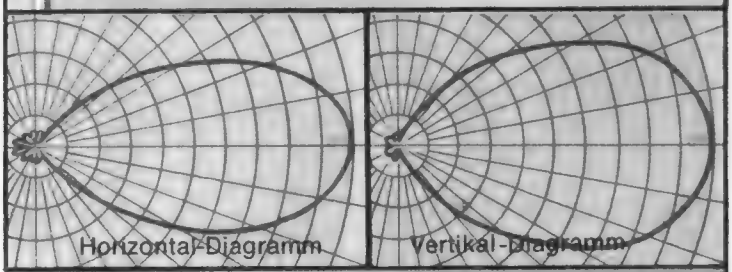
RHEINFUNK-APPARATEBAU 4 DÜSSELDORF G
Fröbelstraße 32 - Telefon 69 20 41

KATHREIN

Antennen

für alle Programme





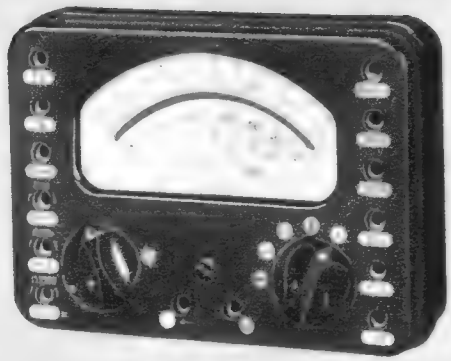
KATHREIN-Dezi-DURANT für F IV und F V
... eine neuartige Mehrbereichsantenne mit sehr großer Nebenzipfel-Freiheit

Wohin geht die Entwicklung im Fernsehen? In Sicht sind weitere neue UHF-Sender und später das Farb-Fernsehen. Was wird dafür benötigt? Breitbandige UHF-Antennen mit besten Eigenschaften. KATHREIN hat diese Antennen. Sie wurden für diese Forderungen eigens entwickelt. Es sind die logarithmisch-periodischen Antennen vom Typ „DURANT". Über nähere Einzelheiten fordern Sie bitte Druckschrift F 350 d an.

F 013

A. KATHREIN · ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

metrix mit



messen

Multimeter 462

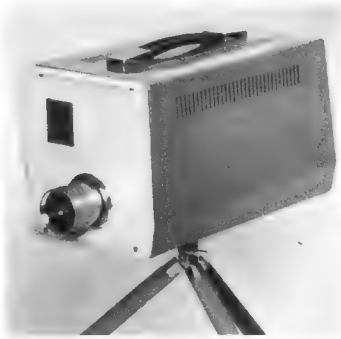
20 000 Ω/V ⎓ und ∿
Spannungen : ⎓ und ∿ bis 1 000 V
Ströme : ⎓ und ∿ bis 5 A
mit Überlastungsschutz
Widerstände : bis 10 MΩ

Metrix 7 Stuttgart-Vaihingen Postfach Tel.78.43.61
Werksvertretungen : Hamburg, Hannover, Berlin, Essen, Koblenz, Frankfurt, Mannheim, Saarbrücken, Zürich, Wien.

metrix
COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)

Caramant

Fernseh - Kompakt - Kamera Bausatz!



- Überwachung
- Studie
- Unterhaltung
- Werbung
- unbegrenzter Einsatz

Die Maße sind 30 x 16 x 14 cm

Bauen Sie Ihre FERNSEHKAMERA selbst!

Wir liefern den Bausatz mit Vidicon und Objektiv für DM 875.-

Die zum Bausatz gehörenden gedruckten Schaltungen sind bereits bestückt und vorabgeglichen. Die Kamera kann an jedes normale Fernsehgerät ohne Zusatz angeschlossen werden. Bauplan und Bauhandbuch nach der Punkt-für-Punkt-Methode wird mitgegeben. Es sind keine besonderen Kenntnisse erforderlich. Die Funktion der Kamera sowie aller Teile wird garantiert. Wir garantieren ferner über Jahre hinaus Lieferung von Original-Ersatzteilen. Alle Schmalfilm-Objektive für 16 mm können aufgesetzt werden. Fordern Sie unsere ausführliche technische Offerte an.

Preis für Bausatz DM 875.— Preis für Fertigkamera DM 950.—
Verkauf auch gegen Teilzahlung

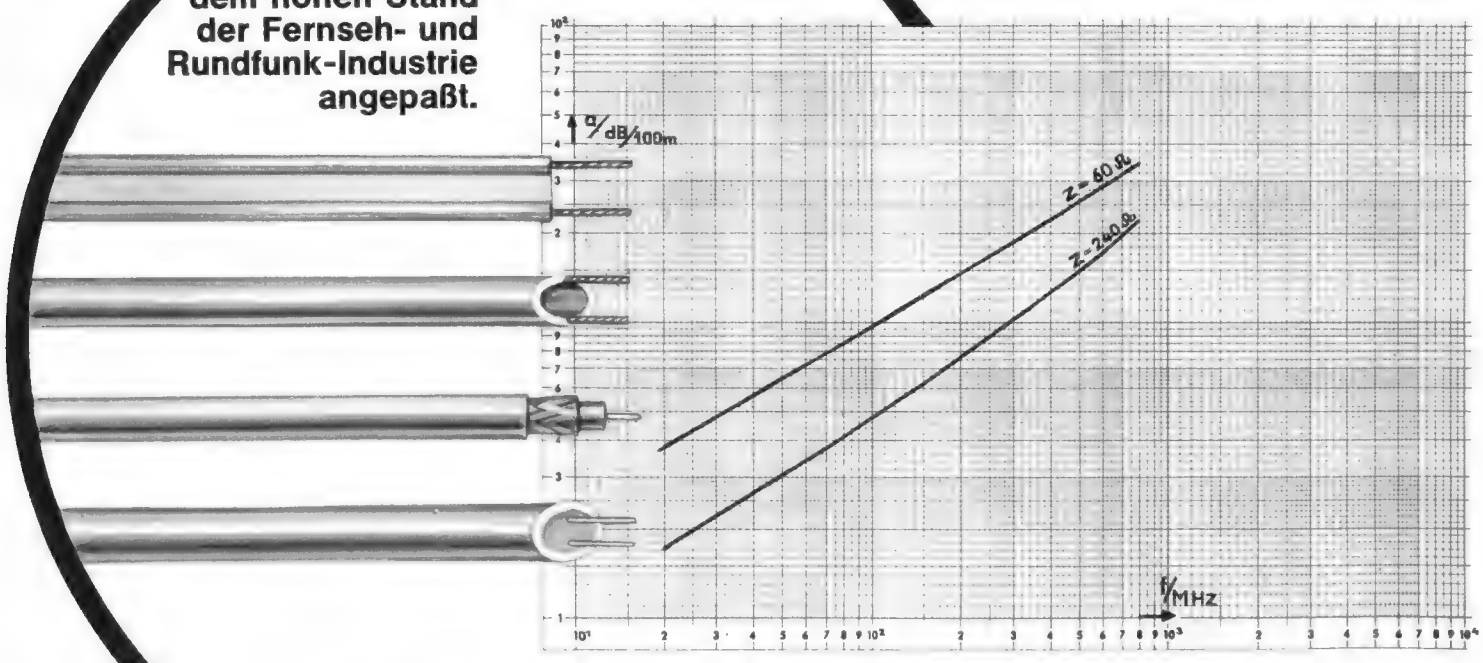
CARAMANT GmbH 62 Wiesbaden Postf. 1145 Adolfsallee 27/29
Telefon 21540 Telex 04-186636

Coroplast

Kapazitäts- und dämpfungsarm

dem hohen Stand der Fernseh- und Rundfunk-Industrie angepaßt.

HF Leitungen COAX Leitungen



Coroplast

„COROPLAST" FRITZ MÜLLER KG
Kabel- und Kunststoffwerk · 56 Wuppertal-Barmen 10
Wittener Str. 271 · Postf. 2520 · Tel. 60011 · FS 08512/632

Die nächste FUNKSCHAU

erscheint als Berichtsheft über die Deutsche Funkausstellung 1965. **Wahrscheinlich wird sie – um eine möglichst große Vollständigkeit zu gewährleisten – mit einigen Tagen Verspätung herauskommen.**

Der Stereoempfang in der Wohnung

Über die Vorzüge der Stereofonie gibt es kaum einen Streit. Das Erlebnis des Raumtones, das auch auf der Internationalen Verkehrsausstellung Besuchern nahegebracht wird, ist für fast alle eindrucksvoll. Dennoch ergeben sich in der Praxis viele Hindernisse. Ganz abgesehen davon, daß stereofonische Sendungen noch immer so etwas wie eine Ausnahme sind, werden Stereofoniegeräte, besonders von den Frauen, als nicht in die Wohnung passend betrachtet.

Die kürzlich gegründete *Stereotronic Vertriebsgesellschaft mbH* in Pforzheim veranstaltete in Berlin eine Pressekonferenz, die diesem Thema gewidmet war. Sie hat ihre Arbeit auf Marktuntersuchungen gegründet und ist dabei zu folgenden Feststellungen gekommen: Anlagen von hochwertiger Musikwiedergabe (Hi-Fi-Anlagen), zu denen Stereofoniegeräte zu rechnen sind, können von drei Käufergruppen begehrt werden. Die größte Gruppe begreift den Hi-Fi-Gedanken aus künstlerisch-musikalischer Sicht. Eine zweite Gruppe betrachtet ihn weniger als ein künstlerisches Anliegen, sondern schätzt mehr die eindrucksvollen Klangwirkungen; der musikalische Inhalt ist ihr weniger wichtig. Die dritte Gruppe könnte solche Anlagen mehr als eine Prestigeangelegenheit betrachten, so wie es für viele wichtig erscheint, ein Fernsehgerät oder einen Kraftwagen zu besitzen.

Soeben erschien das neue RPB-Gesamtverzeichnis.

Wir fügen es der deutschen Auflage des vorliegenden FUNK-SCHAU-Heftes bei. Wie immer gibt es eine lückenlose Übersicht über die Radio-Praktiker-Bücherei; es ist diesmal besonders interessant, da im letzten Jahr eine große Zahl neuer Bände und zahlreiche neue Auflagen erschienen sind. Bitte heben Sie das RPB-Verzeichnis recht sorgfältig auf und lassen Sie sich von ihm für Ihre Buchbestellungen beraten! Unsere ausländischen Leser können das Verzeichnis mit für ihr Land gültigen Preisen von der zuständigen Auslieferungsstelle beziehen.

Preisberichtigung:

Laborbücher Band 1 bis 3 je 9.80 DM. Wir bitten unsere Leser, diesen Preis im RPB-Prospekt zu berichtigen.

Diese Käuferschichten kommen also für den Erwerb von Stereoanlagen in Betracht. Wenn dennoch der Verkaufserfolg zu wünschen übrig läßt, so sei das nach Ansicht der Veranstalter auf drei Gründe zurückzuführen:

1. Der Stereofonieempfang bedinge zu große Lautstärken, der unangenehme Auseinandersetzungen mit dem Hauswirt und den Nachbarn ergebe.

2. Die Stereoanlagen sähen zu technisch aus und paßten nicht zur Wohnungseinrichtung.

3. Sie brauchten zu viel Platz; außerdem seien Änderungen der Wohnungseinrichtung nur mit hohen Kosten oder gar nicht möglich.

Die Stereotronic Vertriebsgesellschaft hat nun diese Gründe bei ihren Geräten berücksichtigt. Sie schuf zunächst eine Stereotronicanlage für hellhörige Mietwohnungen und Appartements, bei der die Verstärkerleistung und die Lautsprecherboxen so aufeinander abgestimmt sind, daß schon bei geringer Lautstärke ein hochwertiges Klangbild entsteht. Dazu wurden vor allem Lautsprecherboxen im Kleinstformat entwickelt.

Käufern, die auf eine besonders leise Wiedergabe nicht zu achten brauchen, stehen die Stereotronicanlage II und die Lautsprecherboxen III und IV zur Verfügung, bei denen außergewöhnliche Klangeigenschaften zur Geltung kommen. Für die Lautsprecherboxen werden Wechselrahmen geliefert, auch bestimmte Holztönungen der Geräte können dem Wunsch des Kunden angepaßt werden. Darüber hinaus aber wurden von guten Formgestaltern Geräte geschaffen, die auch in den heute so beliebten Einrichtungen mit Stilmöbeln (sie sollen mit 30 % am Gesamtumsatz der Möbelindustrie beteiligt sein) einen harmonischen Platz finden können.

Etwas besonderes aber ist der zu jeder Anlage gehörende, leicht laufende *Steuerwagen*, der den Stereoverstärker einschließlich eines Tuners und ein hochwertiges Plattenlaufwerk enthält. Damit

---

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

VSP 2

? Welche Forderung stellen Sie an eine gasdichte Stahlbatterie

VARTA stellt unter anderem wiederaufladbare gasdichte Stahlakkumulatoren von 0,02 – 23 Ah in verschiedenen Bauformen als Knopfzellen, Rundzellen oder prismatische Zellen her. Wie groß oder wie klein die Leistung einer Stahlbatterie auch sein muß, bei VARTA finden Sie immer die richtige Batterie.
Wegen Ihrer hervorragend guten Qualität und ihrer vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten haben sich gasdichte VARTA Stahlbatterien rasch durchgesetzt. Sie passen in die kleinsten elektrischen Geräte, sind wartungsfrei und arbeiten in jeder Lage. Nutzen Sie die Erfahrungen von VARTA und lassen Sie sich informieren und beraten.

VARTA DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH
6 FRANKFURT/MAIN, NEUE MAINZER STR. 54, TELEFON 0611 20631

In dieser Veröffentlichung haben wir aus dem großen VARTA Programm die gasdichte VARTA Stahlbatterie 3 SD 2,6 abgebildet. Sie ist aufgebaut aus 3 prismatischen Zellen mit Sinterelektroden. Sie eignet sich besonders als Stromquelle für Blitzlichtgeräte.

Abmessungen: ca. 52 mm lang, 43 mm breit, 110 mm hoch · Gewicht: ca. 570 g
Nennspannung: ca. 3,6 V · Nennkapazität: ca. 2,6 Ah

VARTA Erzeugnisse sind im Fachhandel erhältlich.

immer wieder VARTA wählen

VARTA

Funkschau vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Redaktion: Joachim Conrad (stellvertretender Chefredakteur), Siegfried Pruskil (Chef vom Dienst), H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 12. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (0811) 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Fortsetzung von Seite 1435

können alle nötigen Bedienungseinrichtungen leicht an dem zum Hören günstigsten Platz gebracht werden. Bei einer Nichtbenutzung der Geräte kann der Steuerwagen dorthin abgestellt werden, wo er den Gesamteindruck der Wohnungseinrichtung nicht stört. Zur Verbindung des Steuerwagens mit den Empfangsgeräten wurden sehr flache Kabel geschaffen, die leicht unter Teppichen und Brücken zu verlegen sind. Schließlich wurde noch der leicht ortsveränderliche Sitzkissenlautsprecher entwickelt, der es ermöglicht, die ganze Anlage fast unsichtbar zu machen und die Angst vieler Frauen vor dem technischen Gerät zu überwinden.

Ganz allgemein sollte aber beim Verkaufsgespräch darauf hingewiesen werden, daß das Lautsprechervolumen nicht im Verhältnis zur Tiefe des Raumes wächst, der beschallt werden soll, sondern zur Tiefe des Basses, den der Lautsprecher abstrahlen soll. Stereotronic hat den Umstand berücksichtigt, daß die nötige Verstärkerleistung viel mehr von der Art der Lautsprecher und der Güte der Wiedergabe als von der Raumgröße und der gewünschten Lautstärke abhängt. Es sollte mit der weitverbreiteten Anschauung aufgeräumt werden, daß zwei Lautsprecher eine größere Lautstärke erzeugen als einer. Gerade beim Stereofonieempfang wird mit einem geringeren Schalldruck gearbeitet als bei der monofonen Übertragung.

Die Überlegungen der Stereotronic beweisen, wie wichtig es ist, Marktforschung zu treiben und die Gewohnheiten und Ansichten der in Betracht kommenden Käuferschichten zu berücksichtigen.

W. M.

die nächste Funkschau erscheint:

als Berichtsheft über die Deutsche Funkausstellung 1965 in Stuttgart. Im Vordergrund stehen Einzelheiten über neue Geräte, die die Industrie trotz des kurzen zeitlichen Abstandes von der Hannover-Messe vorstellte. Ferner werden wir über die zahlreichen Sonderschauen und Veranstaltungen referieren, die bei den Besuchern großen Anklang fanden. Das Heft wird u. a. noch folgende Beiträge enthalten:

Dynamikbegrenzer mit steuerbarem Widerstand
Verstärkerprüfung mit Rechteckwellen
Nordmende-Steuergeräte 3004

Nr. 19 erscheint am 5. Oktober 1965 · Preis DM 1.80, im Monatsabonnement 3.50 DM

Der Verkauf einer hochwertigen Thorens-HiFi-Kette bringt Ihnen überdurchschnittlichen Verdienst, restlos begeisterte Kundschaft, entsprechende Mundpropaganda und den sich schnell verbreitenden Ruf, ein High-Fidelity-Spezialist zu sein.

Thorens-HiFi-Ketten sind aus Spitzengeräten des Weltmarktes für verwöhnteste Musikliebhaber zusammengestellt: Plattenspieler, Tonarme: Thorens/Schweiz * Tonarme, Tonabnehmersysteme: Pickering-Stanton/USA * Vorverstärker, Verstärker, Tuner: Quad/England, Sherwood/USA und McIntosh/USA * Lautsprecher: Tannoy/England, Cabasse/Frankreich und Bozak/USA *

Generalvertretung und Service für Deutschland:
Paillard-Bolex GmbH., 8 München 23, Postfach 1037.

Thorens-Studios für Beratung und Vorführung:
8000 München, Leopoldstrasse 19, Tel. 36 12 21
6000 Frankfurt, Neue Mainzer Strasse 8-12, Tel. 28 51 38
5000 Köln, am Hof 16, Tel. 21 63 98
1000 Berlin, Fasanenstrasse 26, Tel. 91 71 49, 91 95 47
4600 Dortmund, Elisabethstrasse 7, Tel. 52 52 64
4000 Düsseldorf, Bendemannstrasse 9, Tel. 35 70 57
2000 Hamburg, Lindenstrasse 15-19, Tel. 24 11 01
3000 Hannover, Kriegerstrasse 40, Telefon 66 44 75

THORENS

46 Radioausstellungen in London

Unsere Leser wissen, daß die traditionsreiche Radio Show in London in diesem Jahr kurzfristig abgesagt werden mußte, nachdem geplant war, sie im neuen Stil aufzuziehen. Einer der Gründe dafür war die vorgesehene Zulassung ausländischer Ausstellerfirmen. Der große Ausstellungspalast Earl's Court blieb also Ende August geschlossen; dafür etablierten sich im Londoner Zentrum und vornehmlich im Westend nicht weniger als 46 Einzelausstellungen der Hersteller und Importeure. Die Zeitschrift „Electrical & Electronic Trader" veröffentlichte extra eine halbseitige Karte mit den Standorten, durchweg bekannte Hotels. Die meisten der Händlerausstellungen fanden zwischen dem 23. und 27. August statt, einige dauerten auch länger und waren sogar am geheiligten englischen Sonntag geöffnet. Bei manchen gab es neben neuen Geräten noch andere Anziehungspunkte: Wasserspiele auf der Themse, Varieté-Darbietungen, Großkonzerte, Freiflüge nach Paris und Rom und ähnlich Spektakuläres, mit dem die englische Radio/Fernseh-Industrie in der Händlerwerbung höchstens noch von den Amerikanern übertroffen wird.

Zu den Ausstellern gehörten auch deutsche Marken, wie Blue Point (Blaupunkt/Bosch), Grundig, Loewe Opta, Saba und Telefunken, letztere über ihre Vertreterfirma in der International Radio & Electrical Trades Exhibition, im Prince of Wales Hotel zusammen mit anderen europäischen Produzenten. Frankreich, Holland, Dänemark, Polen und natürlich Japan waren ebenfalls vertreten, wie überhaupt das ausländische Angebot bei Musiktruhen („Radiogramms"), Tonbandgeräten und Hi-Fi-Anlagen sehr zugenommen hat. Fernsehgeräte sind dagegen aus technischen Gründen die Domäne englischer Hersteller, weil hier nur speziell für Großbritannien entwickelte Zweistandardmodelle brauchbar sind; sie müssen 405 Zeilenbilder im VHF- und 625-Zeilenbilder im UHF-Bereich empfangen. Trotzdem sind Sony und Grundig mit eigenen Fernsehgeräten am Markt.

Eine Neuheit bei Fernsehgeräten ist die eingebaute Zeituhr, mit der das Gerät zu vorbestimmten Zeiten ein- und ausgeschaltet wird. Obwohl das Geschäft noch klein ist, offeriert die englische Industrie eine große Anzahl von tragbaren Zweitgeräten, hier wird fein unterschieden zwischen portable und transportable (movable). Ähnlich wie bei uns ist die Auswahl bezüglich der Bildröhrengröße umfangreich; üblich sind Modelle mit Bildröhrendiagonalen von 22 cm, 28 cm, 30 cm und 41 cm. Für stationäre Geräte ist das Format 47 cm und 59 cm üblich. Drucktasteneinstellung für die drei englischen Programme sieht man hier und da, u. a. bei Pye.

Bei den Musiktruhen der höheren Preisklasse (über 1200 DM) hat die englische Industrie allmählich den Anschluß an die kontinentale Konkurrenz erreicht. Aufsehen erregte das volltransistorierte Modell Saba-Breisgau 16 (23 Transistoren; 2 × 11 W Musikleistung, mit Nachhalleinrichtung und Dual-Plattenwechsler 1009) für 3180 DM. Die gespreizten Kurzwellenbereiche mancher deutscher Geräte werden beachtet; englische Empfänger haben dafür eher den höherfrequenten Mittelwellenbereich gespreizt, weil darin die zahlreichen schwimmenden Werbesender vor der englischen Küste tätig sind. Breit auseinandergezogenes 49-m-Band ist ebenfalls üblich, denn Radio Luxemburg verfügt unverändert über eine große Hörergemeinde in Großbritannien. Unter den deutschen Modellen fielen dem englischen Handel u. a. der „Satellit" von Grundig und der Telefunken-„Bajazzo" auf, letzterer wegen der Fernbedienung im UKW-Bereich.

Zwei Entwicklungsrichtungen sind augenfällig: die zuerst im Rundfunk- und Tonbandgerät, neuerdings auch im Fernsehempfänger weit vorangetriebene Transistorisierung (in England manchmal etwas ungenau unter der Sammelbezeichnung solid state bekannt), und der fast geschlossene Übergang zum Teakholz für die Gehäuse, die sich damit dem zur Zeit gültigen englischen Möbelgeschmack anpassen.

K. T.

Satelliten-Beobachtung durch Amateure

Der „passive", d. h. von Fernsteuer-Abrufsignalen unabhängige, Empfang von Sendungen der in den USA gestarteten Navigations- und Wettersatelliten ist vom Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen für den allgemeinen Empfang *freigegeben* worden. Sendungen dieser Satelliten werden als „Nachrichten an Alle" angesehen.

Zur Aufnahme ist berechtigt, wer

1. eine gültige Ton-Rundfunkempfangsgenehmigung oder
2. eine gültige Sende/Empfangsgenehmigung für den Amateurfunk besitzt.

Die Inhaber einer dieser Genehmigungen dürfen somit die o. a. Satelliten ohne weiteres beobachten und empfangen.

Die Aufnahme der Sendungen aller anderen Satelliten (besonders von Fernmeldesatelliten) ist nicht erlaubt. Falls jedoch eine Aufforderung eines anderen Landes mit der Bestätigung der betreffenden Fernmeldeverwaltung vorliegt, Sendungen bestimmter Satelliten zu beobachten, die bisher nicht für den allgemeinen Empfang freigegeben wurden, kann die zuständige Oberpostdirektion dem Antragsteller eine besondere Genehmigung für diesen Zweck erteilen. Die Gebühr dafür beträgt monatlich 10 DM.

Für den Empfang der Sendungen von speziellen Amateur-Satelliten, z. B. „Oskar III", gilt die gleiche Regelung wie für den Empfang der in den USA gestarteten Navigations- und Wettersatelliten.

Blickfang im Bandvorrat Ihres Fachgeschäftes ist die Novodur-Kassette: elegant, formschön, schlagfest und staubunempfindlich. Sie paßt in jedes Bücherregal. Ideal für die Aufbewahrung des wertvollen Agfa Magnetonbandes aus Polyester. Fachleute und Amateure schätzen es wegen seiner besonderen Vorzüge: optimale Wiedergabe von Musik und Sprache. Tropenfest, schmiegsam und unverwüstlich!
AGFA-GEVAERT

Agfa

Bei der Aufnahme von Literatur und Musik sind bestehende Urheber- und Leistungsschutzrechte, zum Beispiel der Gema, zu beachten.

Dieser Meßplatz kostet 10000 DM

(13 davon stehen allein in unserer Mikrophon-Fertigung)

Über 100000 Meter Registrierpapier beschreiben wir darauf in knapp einem Jahr. Verschwendung? - Es muß sein! Wenn man jedem Mikrophon einen bestimmten Gütestandard - die Daten in unseren Prospekten - gibt, dann muß auch gewährleistet sein, daß diese Daten eingehalten werden. Also müssen wir messen. Jedes einzelne Mikrophon. Und jedes einzelne mehrfach! Darum schreiben wir die Frequenzgänge. Was dann nicht den Sollwerten entspricht, wird unerbittlich aussortiert und kommt nicht auf den Markt. So machen wir es nicht nur bei unseren dynamischen Studio-Mikrophonen MD 211 (DM 230.–), dem hunderttausendfach bewährten MD 21 (DM 136,–) oder dem Richt-Mikrophon MD 421 (DM 195,–). Selbst unser preisgünstiges Tauchspulen-Richtmikrophon zu DM 68,– wird genau so behandelt. - Lassen Sie sich doch bitte unsere neue Druckschrift für dynamische Mikrophone schicken. Schreiben Sie bitte an Sennheiser electronic, 3002 Bissendorf, Postf.12

SENNHEISER electronic

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

37. Jahrg. 2. September-Heft Nr. 18

Forschung tut not!

In unserer Zeit, in der wissenschaftliche und technische Tagungen, Kongresse und Ausstellungen in allen Teilen der Welt unmittelbar aufeinanderfolgen oder gar zur gleichen Zeit stattfinden, wird immer wieder von der Öffentlichkeit die Frage nach der Berechtigung solcher Veranstaltungen gestellt.

Wissenschaft und Technik schreiten auf allen Gebieten so schnell voran, daß es selbst für die Experten dieser und jener Fachrichtung schon fast unmöglich geworden ist, sich allein aus Korrespondenz und Fachliteratur fortlaufend über die neuesten wissenschaftlichen Forschungsergebnisse zu informieren. Tagungen, Kongresse und Ausstellungen sind demnach zu einer bitteren Notwendigkeit geworden, um mit einem möglichst großen Kreis von Teilnehmern Erfahrungen und Forschungsergebnisse in den Diskussionen unmittelbar austauschen zu können. Die Zeit, in der große Wissenschaftler in der Zurückgezogenheit ihres Studierzimmers allein zu neuen Erkenntnissen kamen, sind ein für allemal vorüber. Nur im Labor und in der größeren Gemeinschaft der Forscher können heute neue Wege beschritten und im großangelegten Experiment erprobt werden.

In diesem Sinne äußerte sich in letzter Zeit auch Staatssekretär Dr. Dr. Leo Brandt, Leiter des Landesamtes für Forschung bei dem Ministerpräsidenten des Landes Nordrhein-Westfalen, auf der Internationalen Tagung über Weitbereichs-Navigation in See-, Luft- und Raumfahrt, die von der Deutschen Gesellschaft für Ortung und Navigation im August in München veranstaltet wurde.

Nach den Ausführungen von Prof. Dr.-Ing. Ernst Kramar, Direktor der Standard Elektrik Lorenz AG, stehen für die Weitbereichs-Navigation sowohl bodenbezogene Funknavigationsverfahren als auch bodenunabhängige Systeme zur Diskussion. Im Kommen sind Bordrechner, die das Bindeglied zwischen den unterschiedlichen Verfahren bilden werden. Neuerdings zeichnen sich auch Möglichkeiten ab, Satelliten zur Lösung von Navigationsaufgaben im Weitverkehr zu verwenden.

Der Forschung stehen zwar in Deutschland im Augenblick 120 Millionen DM zur Verfügung. Doch auf finanzielle Mittel *allein* kann es niemals ankommen. Vielmehr gilt es, den deutschen Wissenschaftlern Ziele zu setzen und Aufgaben zu stellen, um der Initiative in den deutschen Forschungsinstituten Raum zu geben. Dann wird sich auch herausstellen, daß die Potenz der deutschen wissenschaftlichen Institute weit größer ist, als man heute nach landläufiger Meinung hofft.

Es ist absurd zu glauben, daß z. B. das wesentliche Ziel der Raumfahrt allein darin liegt, Menschen auf dem Mond spazierengehen zu lassen. Nein: Mit diesem Mondfahrtprogramm werden wissenschaftliche und wirtschaftliche Resultate erzielt, die man vor wenigen Jahren für praktisch unmöglich gehalten hätte. In den USA sollen Finanzexperten errechnet haben, daß sich bereits heute 92 % der Staatsausgaben für die Weltraumforschung amortisiert haben. Das Programm ist aber noch längst nicht abgeschlossen, wird also eines Tages heute noch nicht abzuschätzende Gewinne abwerfen. Profitiert haben davon aber schon jetzt praktisch alle beteiligten Wissenschaftszweige und natürlich aus den „Abfallprodukten" der wissenschaftlichen Anstrengungen auch die Wirtschaft. Daraus erwachsen in Deutschland die Aufgaben, sich einerseits an internationalen Forschungsprojekten zu beteiligen, andererseits auch eigene Initiative zu entwickeln.

Es ist durchaus richtig, daß wir, wie Robert Gerwin kürzlich in der Süddeutschen Zeitung schrieb, „in Deutschland eine gefährliche Lücke beim Bau von elektronischen Großrechenanlagen zu beklagen haben" – und nicht nur darin! Daß wir lange Jahre von der internationalen Forschung ausgeschlossen waren, die sich auf Gebiete bezog, deren „nebenbei" erzielte Forschungsergebnisse die Entwicklung der Computer begünstigt haben, mag als Begründung für die bisherigen „Versäumnisse" gelten; jedoch ist das kein Freibrief für die Zukunft, die Dinge an sich herankommen zu lassen. Die deutsche Industrie ist dabei, diese Scharte wieder auszuwetzen.

Forschung und technische Entwicklung sind teuer. Daran besteht kein Zweifel. Und Forschung tut not! Mit der Zielsetzung und der Aufgabenstellung werden sich auch die finanziellen Mittel finden müssen. Es geht um die Existenz der industriellen Gesellschaft, *nicht* um politische Tagesfragen. Dies sollten alle hierfür Verantwortlichen stets bedenken – und auch in diesem Sinne handeln.

Siegfried Pruskil

Inhalt:

Seite

Leitartikel
Forschung tut not! 481

Neue Technik
Nachsteuergerät für Videoaufzeichnungsanlagen 484
Molnija 1 – noch kein Synchronsatellit 484
3-Zoll-Sondenröhre mit hoher Auflösung 484

Sendetechnik
Fernsehen ist auch Fernhören – Die Tontechnik im Fernsehstudio 485

Meßtechnik
Direktanzeigendes Kapazitätsmeßgerät für Werte bis 1000 pF – 1. Teil 489

Aus der Welt des Funkamateurs
Fahrzeugsender für Mobilfunk – mit Transistoren und Schnellheizröhren 493
Automatische Morsetaste mit Punktspeicherung 494
Frequenzstabiler Rechteckgenerator 494

Firmengeschichte
25 Jahre in Spanien: Telefunken Radiotécnica Ibérica 495

Elektronik
Elektronisch-fotografische Verkehrsüberwachung 496

Elektroakustik
Dreiweg-Lautsprecherbox 497

Niederfrequenzverstärker – kritisch betrachtet
Der Transistor-Stereoverstärker Heathkit AA-22 E 499

Schaltungssammlung
Heathkit-Stereoverstärker AA-22 E 501

Fernsehtechnik
Fernsehübertragung mit Laserstrahlen .. 503

Fernseh-Service
Bild seitlich eingeschnürt 504
Senkrechter weißer Streifen im Bild 504
Vertikale dunkle Balken am linken Bildrand 504
Bild zu klein 504

Antennen-Service
Durchlaufendes Bild bei UHF-Empfang .. 504

Für den jungen Funktechniker
Elektronik ohne Ballast – Bauelemente und Grundschaltungen – 15. Teil 505

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 482, 483, 508
Was Uher meint 482
Notizen von der Funkausstellung 507
Neues aus der Elektronik 507
Neues vom Farbfernsehen 508

BEILAGE:
Funktechnische Arbeitsblätter
Fs 12, Blatt 3 und 4: Licht und Farbe – Grundlagen für das Farbfernsehsystem

Kurz-Nachrichten

Der illegale schwimmende Rundfunk-Mittelwellensender **Radio Caroline South** vor der englischen Küste hat seine Leistung auf 50 kW erhöht und ist seither im Raum London noch besser als bisher zu hören. * Der neue **186 m hohe Antennenmast in Kiel,** der zur Zeit die Antenne für drei UKW-Sender trägt, ist fertig. Durch die wesentlich größere Antennenhöhe ist die Eingangsspannung der UKW-Empfänger im Raum Kiel durchweg doppelt so groß geworden — wichtig für die vorgesehenen Stereo-Ausstrahlungen über einen der UKW-Sender. * **Pleumeur Bodou, die französische Satelliten-Bodenstation in der Bretagne,** wird zwei weitere Antennenanlagen erhalten. Die Station ist bereits seit Oktober 1962 in Betrieb. * In Hemer, Regierungsbezirk Arnsberg, nahm der **Westdeutsche Rundfunk seinen 142. Umsetzer in Betrieb** (Kanal 10). Er versorgt die Wohngebiete von Hemer, Sundwig und Westig mit dem Ersten Fernsehprogramm. * In Mar del Plata, einer der größten argentinischen Städte, wurde eine **von Marconi gelieferte Fernsehstation** mit zwei Studios und einem 5-kW-Strahler errichtet. * Im ersten Halbjahr **produzierte die UdSSR 1,67 Millionen Fernsehempfänger,** was einer Steigerung um 20 % entspricht (zum Vergleich: Im Bundesgebiet wurden im 1. Halbjahr 1965 1,24 Millionen Geräte gefertigt). * Vom 1. Oktober an werden alle über UKW 1 des Südwestfunks verbreiteten **Orchesterkonzerte stereofon** gesendet werden. * fff-press bringt in seinem Archiv-Dienst Nr. 26 einen Nachdruck der von P. C. Eichenseer in der Zeitschrift Vita Latina (Verlag Aubanel, Avignon/Frankreich) **in lateinischer Sprache abgefaßten Geschichte des deutschen Rundfunks** („De Germaniae quadragenaria re radiophonica"). * Japan, das erst 1957 den UKW-Hörfunk aufnahm, meldet jetzt die **87-prozentige Versorgung der Bevölkerung mit UKW,** wozu genau 50 UKW-Sender nötig waren. * Auf dem Gebiet der **Laser-Technik** — Forschung und Entwicklung inbegriffen — wurden in den USA im letzten Jahr etwa 50 Millionen Dollar Umsatz erreicht; bis 1970 erwartet man eine Steigerung auf jährlich 250 Millionen Dollar. Neue Anwendungsgebiete: Unterwasser-Nachrichtenübertragung mit Laser im blaugrünen Teil des Spektrums und hochselektive Gewebezerstörung („unblutige" Chirurgie) in der Medizin und Zahnheilkunde. * Der Westdeutsche Rundfunk beteiligt sich jetzt an der sogenannten **Lautbank (banque de son)** in Bern. Der WDR sammelt täglich im Laufe des Vormittags interessante Interviews und Reportagen der deutschen Rundfunkanstalten und meldet sie der Zentrale nach Bern, von wo sie nach Bedarf von anderen Sendern in Europa angefordert werden können.

Die Industrie berichtet

Philips: Im ersten Halbjahr 1965 hat der Philips-Weltkonzern (N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven) eine etwas gegenläufige Entwicklung erfahren. Einerseits stieg der Umsatz um 5 % auf 3,294 Milliarden Gulden (1 Gulden = 1,11 DM), andererseits fiel der Reingewinn auf 173 Millionen Gulden (1. Halbjahr 1964: 180) oder auf 5,3 % vom Umsatz (5,8 %). Am 30. Juni 1965 wurden 251 000 Belegschaftsmitglieder gezählt (+ 10 000). Die flüssigen Mittel blieben mit 545 Millionen Gulden nahezu unverändert.

Philips Industrie Elektronik: Die Abteilung Steuerungen (Werkzeugmaschinen- u. Schweißzeitsteuerung) wurde am 1. Juli von Hamburg nach Essen-Altenessen, Teilungsweg 1, verlegt und damit näher an die Industrie des Ruhrgebietes herangebracht. Abteilungsleiter ist Dipl.-Ing. Ulrich Gocke.

SEL: Aus einem von der europäischen Organisation für die Luftraumüberwachung *Eurocontrol* an Elliot Automation (Großbritannien) erteilten Auftrag über die Lieferung der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen erhielt die Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) einen Unterauftrag im Wert von 0,5 Million DM. Er betrifft eine Versuchsanlage zur Aufbereitung der Sekundär-Radarinformationen mit der Möglichkeit, sie auf schmalbandige Kanäle zu übertragen. Die Informationen werden derart umgewandelt, daß sie dem Elliot-Rechner unmittelbar eingegeben und von ihm weiterverarbeitet werden können.

SGS-Fairchild: Einer Ankündigung des in Agrate (Mailand) residierenden Generaldirektors der SGS-Fairchild-Gruppe, Dr. Renato Bonifacio, zufolge wird die SGS-Fairchild GmbH in Kürze im Bundesgebiet eine Halbleiterfabrik errichten. Die Umsätze, insbesondere mit Silizium-Planar-Halbleiterbauelementen, sind im Bundesgebiet ständig gestiegen — im letzten Jahr um 65 %. Die neue Fabrik soll dort gebaut werden, wo sich die deutsche Elektronik-Industrie konzentriert, wo es gute Verbindungen zu allen Teilen Deutschlands gibt und Universitäten und Technische Hochschulen in der Nähe sind, mit denen das Unternehmen zusammenarbeiten will. Bisher gibt es in Deutschland die von Dipl.-Ing. G. Badewitz geleitete SGS-Fairchild GmbH in Stuttgart. In England und Italien bestehen bereits Fabriken, desgleichen neuerdings in Frankreich und Schweden, während in England zur Zeit ein zweites Werk errichtet wird. Nunmehr hält die Gruppe noch Ausschau nach einem geeigneten Platz für ein neues Forschungs- und Entwicklungslaboratorium.

Siemens: Mit dem Siemens Elektronenmikroskop Typ *Elmiskop I A* wurde jetzt eine Punktauflösung von 3...4 Ångström erreicht. Das bedeutet, daß sich mit diesem Gerät noch zwei punktförmige Objekteinzelheiten getrennt abbilden lassen, die nur noch 0,000 000 3 mm voneinander entfernt sind. Diese Entfernung entspricht etwa dem Abstand zweier benachbarter Atome in einem Kalium-Jodid-Kristall. Damit ist die theoretisch mögliche Grenzauflösung dieses Gerätes praktisch erreicht.

Zuse: Das im Vorjahr an Brown, Boveri & Cie. AG angegliederte Unternehmen für Datenverarbeitungsanlagen in Bad Hersfeld hat in England die *Zuse (Britain) Ltd.* mit Sitz in Twickenham gegründet, um Zuse-Erzeugnisse, darunter den für grafische Zwecke entwickelten Graphomat, noch besser in Großbritannien einzuführen. Ferner wurde ein Rechenzentrum mit je einem Computer Zuse Z 25 und Z 23 für die Datenverarbeitungsvorbereitung eingerichtet. Das Grundgerät vom Z 25 wird in England für (umgerechnet) 275 000 DM verkauft. Zuse hat auf dem Kontinent 300 Computer aufgestellt, von denen 85 % für wissenschaftliche und für technische Aufgaben benutzt werden.

Was Uher meint

Die Uher-Werke, München, hatten mit Wirkung vom 1. August die unverbindlichen Richtpreise beträchtlich gesenkt, desgleichen die Rabatte, so daß die Preislisten nunmehr etwa marktgerechte Preise enthalten. Wir fragten *Baron von Hornstein,* Generalbevollmächtigter der Uher-Werke, nach den Gründen.

Weil es unerträglich ist, für ein Qualitätserzeugnis keinen echten Preis nennen zu können. Und eine Preisliste mit Mondpreisen geht beim Bundeskartellamt nicht durch!

Warum nicht sogleich Preisbindung? *Der erste Schritt muß vor dem zweiten getan werden. Ob wir zur Preisbindung kommen, wird sich in der Zukunft erweisen.*

Uher wollte sich doch ursprünglich am Tonbandkassettensystem DC-International beteiligen, trat aber doch noch zurück. Ist Uher mit dem Kassettenprinzip denn nicht einverstanden? *Einmal ist zu sagen, daß wir z. Z. kein Kassetten-Tonbandgerät herausbringen und auf alle Fälle keines unter 300 DM. Zur Kassette selbst: Sie ist im Prinzip eine Langspielplatte — und diese waren ursprünglich für klassische Musik vorgesehen, nicht für Unterhaltungsmusik und Schlager. Wenn also Unterhaltung auf Band, dann ist zu ergründen, ob das Repertoire die Wünsche der Käufer erfüllt.*

Ist etwa die Kassette in ihrer jetzigen Form qualitätsmäßig nicht reif für die Klassik? *Wir sehen uns das an. Uher hat sich jahrelang damit beschäftigt und hat eigene Vorstellungen davon, ohne aber nun ein eigenes Kassettensystem herausbringen zu wollen. Wir als neutrale Spezialfabrik haben auch nicht die Absicht, uns zwischen die Mühlsteine der Großen — Compact-Cassette und System DC-International — zu begeben. Trotzdem halten wir die Kassette an sich für einen Vorteil, insbesondere in Diktiergeräten und für Lehrzwecke. Nur fehlt, vornehmlich bei Diktiergeräten, die Vereinheitlichung. Vielleicht bringen wir einmal etwas, das hier eine Lücke schließt.*

Was halten Sie von einem Kombinationsabspielgerät für die beiden Kassettensysteme? *Wir denken daran, aber es ist technisch so kompliziert, daß das fertige Gerät kaum billiger sein wird als zwei Einzelgeräte. Auch muß man abwarten, ob die bespielte Kassette ein Erfolg wird, was unserer Meinung nach zu 99 % vom Repertoire abhängen wird.*

Zur Typenpolitik: Uher ist wohl nicht für die billige Geräteklasse? *Nein, und wir wollten schon manchmal aus diesem Sektor ausscheiden, denn wir sind viel mehr daran interessiert, Lücken zu schließen, die die großen Produzenten am Markt offenlassen. So gesehen, sind wir eigentlich keine Konkurrenten für die Großen, aber ebensowenig paßt unsere Konsumgerätelinie ins Bild. Wir wurden zu diesen Geräten gezwungen, weil wir einen treuen Kundenstamm haben, bei dem die Nachfrage nach billigen Geräten durchaus gegeben ist, und weil wir Auslandsvertreter haben, die in wirtschaftlich schwachen Ländern tätig sind.*

Wie steht es mit Ihren neuen Modellen? *Das neue Modell 724 wurde bereits auf dem US-Markt getestet. Es ist ein Stereo-Gerät ohne Trickmöglichkeiten — einfach stereofon aufnehmen und stereofon wiedergeben — mit zwei Aufnahme- und zwei Wiedergabeverstärkern, zwei Lautsprechern, mit 19 cm/sec und 18er-Spule, daher geeignet zum Abspielen der in den USA weitverbreiteten bespielten Stereobänder. Außerdem verbesserten wir das 4000 S zum 4000 L durch Einbau des neuen kollektorlosen Bühler-Motors unter Berücksichtigung von allen jenen Verbesserungen, die sich in den letzten zwei Jahren ergaben.*

Zahlen

566 000 zahlende Besucher registrierte die Deutsche Funkausstellung 1965 auf dem Killesberg in Stuttgart vom 27. August bis 5. September. Das ist absoluter Nachkriegsrekord. Die Funkausstellungen in Berlin zählten 1963 etwa 417 500 und 1961 etwa 387 500 Besucher. Die beiden Funkausstellungen in Frankfurt (Main) erbrachten 532 000 im Jahre 1959 und 493 000 Besucher im Jahre 1957. Düsseldorf meldete 1955 fast 450 000 Besucher.

Sieben Redner und ein Sprecher eröffneten die Deutsche Funkausstellung 1965 am 27. August: Oberbürgermeister Dr. A. Klett, Direktor Werner Meyer (Vorsitzender des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI), Ministerpräsident Kiesinger, Intendant Werner Hess (Vorsitzender der ARD), Prof. Holzamer (Intendant des Zweiten Deutschen Fernsehens), Bundespostminister Stücklen und schließlich Bundeskanzler Prof. Erhard. Der Sprecher war der Ansager des Süddeutschen Rundfunks, modisch mittelblau gekleidet und souverän „über alle deutschen Rundfunk- und Fernsehsender" gebietend.

2000 Kraftwagen mit Autotelefon gibt es zur Zeit im Bundesgebiet; ihre Benutzer führten zusammen mit den anderen Teilnehmern am öffentlichen beweglichen Landfunkdienst (öbL) der Bundespost — das sind Binnenschiffe und Eisenbahnzüge — über die 124 ortsfesten Funkanlagen mehr als anderthalb Millionen Gespräche. Eine Funktelefonanlage kostet heute etwa 5000 DM. Sie wird von der Bundespost für eine monatliche Genehmigungsgebühr von 65 DM zugelassen.

Niedrigpreise für Schallplatten werden auch in der Schweiz beobachtet. Die großen Züricher Warenhäuser offerieren 30-cm-Langspielplatten für 8,50 sfr (mono und stereo), 25-cm-LP für 6 sfr, 17-cm-EP für 2,50 sfr und 17-cm-single für 1 sfr.

120 295 km Tonmodulations- und Übertragungsleitungen stellte die Bundespost Ende 1964 den deutschen Rundfunkanstalten zur Verfügung (+ 11 795 km gegenüber Ende 1963). Das Fernsehleitungsnetz umfaßte Ende 1964 annähernd 20 690 km. Die Überwachungsstellen führten 44 196 Frequenzmessungen durch und bearbeiteten 1335 Fälle von Störungen des Funkverkehrs; 125 Schwarzsender wurden ermittelt. Von den 130 606 Funkstörungsmeldungen der Rundfunk- und Fernsehteilnehmer konnten 86,4 % erledigt werden; das Fernmeldetechnische Zentralamt (FTZ) vergab FTZ-Prüfnummern für 397 Fernsehempfänger. 21 neue Fernsehrichtfunkstellen wurden in Betrieb genommen und 575 Fernsehübertragungen ausgeführt. Ende 1964 stellte die Bundespost 59 Fernsehsender und 44 Umsetzer für das Zweite Programm und 26 Fernsehsender für das Dritte Programm bereit (aus dem Bericht der Deutschen Bundespost für das Jahr 1964).

Fakten

Eine weitere Gesellschaft zur Herstellung von Rundfunkgeräten mit dem Namen Transelectronic Ltd. wird in Hongkong demnächst die Fertigung aufnehmen. An dem Unternehmen ist die International Telephone and Telegraph Company (ITT), New York, führend beteiligt. Mit zunächst 600 Mitarbeitern sollen etwa eine Million kleine Transistorempfänger im Jahr erzeugt werden.

Tettnang entwickelt sich mehr und mehr zum größten Elektronik-Ausbildungszentrum des Bundesgebietes. Zehn Punkte umfaßt eine Liste der abgehaltenen bzw. vorbereiteten Kurse für Elektronik, die uns der Initiator dieser Kurse, Inhaber von PEK-Electronic und Redakteur unserer Schwesterzeitschrift ELEKTRONIK, Dr.-Ing. Paul E. Klein, Tettnang, übermittelte.

Eine Internationale Amateur Radio Convention fand vom 17. bis 19. September in Genf statt. Hauptthema waren die Amateurfrequenzen, deren Verteidigung und Anwendung.

Gestern und Heute

Mit 1100 Zeilen erfolgte die Übertragung der Aufnahmen von der Mondrückseite durch die russische *Sonde 3*. Sie startete am 18. Juli und fotografierte am 20. Juli aus 11 600 km und 10 000 km Entfernung über 68 Minuten lang ein Gebiet von fünf Millionen Quadratkilometern, darunter auch Teile des Mondes, die bei dem ersten ähnlichen Versuch mit *Lunik 3* im Oktober 1959 nicht erfaßt wurden. Die Übertragung der Bilder zur russischen Bodenstation begann erst am 29. Juli, als *Sonde 3* bereits in eine Umlaufbahn um die Sonne eingeschwenkt und 2,2 Millionen Kilometer von der Erde entfernt war. Die Übertragung der Bilder — die ersten, veröffentlichten Fotos sind von sehr guter Qualität, wenn auch wegen der größeren Entfernung zur Mondoberfläche nicht von der Detailfeinheit wie die amerikanischen *Ranger*-Aufnahmen — wurde fortgesetzt, um die Einrichtungen von *Sonde 3* weiterhin zu prüfen. Am 14. August, in einem Abstand von 5,5 Millionen Kilometern von der Erde, funktionierten die technischen Einrichtungen noch einwandfrei.

Morgen

Bald mehr Stereo-Sender im Bereich des Norddeutschen Rundfunks! Nach Anlieferung der ersten serienmäßigen Stereo-Ballempfänger wird zuerst ein UKW-Sender im Harz (Harz-West) via Ballempfang von Hannover aus versorgt werden; später, im Herbst, sollen UKW-Sender des NDR in Schleswig-Holstein angeschlossen werden. Noch ist über eine Erweiterung der beim Norddeutschen Rundfunk noch sehr kurzen Stereo-Programmzeiten nichts bekannt.

1966 wird es über dem Atlantik einen zweiten Nachrichtensatelliten vom Typ *Early Bird* geben; ein dritter wird im Herbst des gleichen Jahres über dem Pazifik für Verbindungen zwischen dem nordamerikanischen Kontinent und Japan fixiert werden.

Eine „Internationale Messe Elektronik — Automation — Instrumente" findet vom 25. Februar bis zum 6. März 1966 in Kopenhagen statt (Ausstellungshalle Forum). Diese erste skandinavische Ausstellung ihrer Art verzeichnet nach Angaben des Sekretariats bereits 400 fest gebuchte Aussteller. Auskünfte: Sekretariat, Julius Thomsen Plads 1, Kopenhagen V.

Eine Sternfahrt der Tonbandamateure nach München veranstalten die Uher-Werke am 16. Oktober. Bei der Anfahrt müssen Orte mit den Anfangsbuchstaben U, H, E und R berührt werden. Am Zielort sind eine Geschicklichkeitsfahrt und ein Reportagewettbewerb vorgesehen. Das Organisationskomitee wird gebildet vom studio acustica/Armin Braun, 2 Hamburg 72, Swebenbrunnen 27 F, und von den Darmstädter Tonband- und Stereo-Freunden/Gerhard Zeppenfeld, 61 Darmstadt, Karlstraße 59.

Männer

Professor Dr.-Ing. Wilhelm Runge wurde in Würdigung seiner Verdienste um die Wissenschaft und Forschung mit der *Goldenen Ehrennadel* der Deutschen Gesellschaft für Ortung und Navigation ausgezeichnet.

Was sie sagten ...

sind die Notizen aus beachtenswerten Reden auf der Deutschen Funkausstellung 1965 in Stuttgart überschrieben. Sie finden sie am Schluß des Heftes auf Seite 507.

Dr. phil. Maximilian Wächtler, Gesellschafter und Vorsitzer des Verwaltungsrates der Firma C. Plath, Nautisch-elektronische Technik, Hamburg, beging am 21. August seinen 65. Geburtstag. Er kam 1929 nach dem Studium und der Assistententätigkeit an den Universitäten Jena, Greifswald und München zur Nachrichtenmittel-Versuchsanstalt der Reichsmarine nach Kiel und war dort vornehmlich auf dem Gebiet des Funkpeilwesens bis 1945 tätig. 1950 begann er bei der bekannten Kompaßfabrik C. Plath mit dem Aufbau der Abteilung Funknavigation, aus der unter Beteiligung der Atlas-Werke die Firma C. Plath GmbH, Nautisch-elektronische Technik, entstand.

Oberingenieur Adolf Westing, einer der dienstältesten Mitarbeiter des deutschen Rundfunks, schied am 31. Juli nach dem Erreichen der Altersgrenze aus dem Norddeutschen Rundfunk aus. Er trat 1926 beim Sender Danzig ein und übernahm 1935 dessen technische Leitung. Seit 1957 stand er der Hauptabteilung Betriebstechnik/Fernsehen des Norddeutschen Rundfunks in Hamburg-Lokstedt vor.

Dipl.-Ing. Peter Sieber, Direktor und Leiter der Abteilung Formgestaltung der AEG, verunglückte am 31. Juli tödlich im Alter von 54 Jahren. Seit 1953 leitete er die genannte Abteilung und zeichnete daher verantwortlich für die äußere Form aller AEG-Produkte — von der Taschenlampe bis zur Großturbine. Der Verstorbene war u. a. Jurymitglied der Sonderschau *Gute Industrieform* der Messen in Hannover und Frankfurt und Mitglied des Deutschen Werkbundes Hessen.

Dr. jur. Walter Demmer, langjähriger Geschäftsführer des Fachverbandes *Kabel und isolierte Drähte* im ZVEI, vollendete am 10. August sein 65. Lebensjahr und trat Ende August in den Ruhestand. Seine Nachfolge in der Geschäftsführung des Fachverbandes übernahmen **E. Kaiser** und **Dr. H. Rossner.**

Eugene Aisberg, Mitinhaber des Verlages Société des Éditions Radio in Paris und nimmermüder Präsident der Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique, in der sich mehr als 140 aktive Fachredakteure und Fachjournalisten in Europa, Nord- und Südamerika und Ostasien zusammengefunden haben, beging am 10. September seinen 60. Geburtstag. Der sprachbegabte, liebenswürdige Mann wurde in Odessa geboren, kam aber bereits in sehr jungen Jahren nach Paris, das seine eigentliche Heimat wurde.

Ernst Sporner, München, südbayerischer Generalvertreter der Firma Kuba, wurde mit Wirkung vom 30. Juli 1965 zum Handelsrichter beim Landgericht München I ernannt.

Nachsteuergerät für Videoaufzeichnungsanlagen

Zum täglichen Fernseh-Programmbetrieb gehört das störungsfreie Einblenden gecutteter Videobänder in andere Programmabschnitte. Beim Südwestfunk hatten die Ampex-Videoaufzeichnungsgeräte für diese Zwecke sogenannte Intersync-Einrichtungen, die bei Aufnahme und Wiedergabe den Synchronismus zwischen Bandantriebsmotor und Kopftrommelmotor mit einer mechanischen Regeleinheit steuerten. Sie waren letzlich zu träge und zu ungenau, so daß Störungen nicht vermeidbar waren.

Seit einiger Zeit sind diese Einheiten gegen Intersync Typ 06 ausgetauscht worden, dessen Prinzip im *Bild* dargestellt ist. Zwei in sich geschlossene Servokreise sorgen für Konstanz der Kopftrommelgeschwindigkeit und der Phasenlage des aufgezeichneten Signals. Der eine Kreis („Positional"-Kreis) bestimmt die mittlere Drehzahl der Kopftrommel und die Winkellage der vier Videoköpfe, bezogen auf das ankommende Synchronsignal. Durch Phasenvergleich eines von der Umlaufgeschwindigkeit der Kopftrommel abhängigen Kontrollsignals (PEC) mit dem Synchronsignal des aufzuzeichnenden Bildsignals (V) wird eine Fehlerspannung abgeleitet, die einen Oszillator steuert. Über einen Verstärker liefert dieser Oszillator die phasengeregelte Spannung für den Kopftrommelmotor. Man erreicht damit, daß bei der Aufzeichnung immer der gleiche der vier Videoköpfe den vertikalen Synchronimpuls genau in die Mitte des Magnetbandes schreibt. Damit ist die wesentliche Voraussetzung für die einwandfreie BA-Wiedergabe[1]) geschnittener Bänder gegeben. Die Genauigkeit dieser Regelung beträgt ± 5 µsec oder $^5/_{64}$ der Zeilendauer.

Der zweite Regelkreis („Damping"-Kreis) setzt Lauffehler der Kopftrommel, die sich als schnelle horizontale Bildstandsschwankungen äußern, auf ein Minimum herab. – Bei der Wiedergabe eines aufgezeichneten Signals üben die beiden Servokreise ähnliche Funktionen aus wie bei der Aufnahme. Ein Vergleich der alten und der neuen Intersync-Einrichtung ergibt:

Jitter
(schnelle horizontale Bildschwankungen)

alter Typ	neuer Typ (06)
0,4 µsec	0,2 µsec, maximal

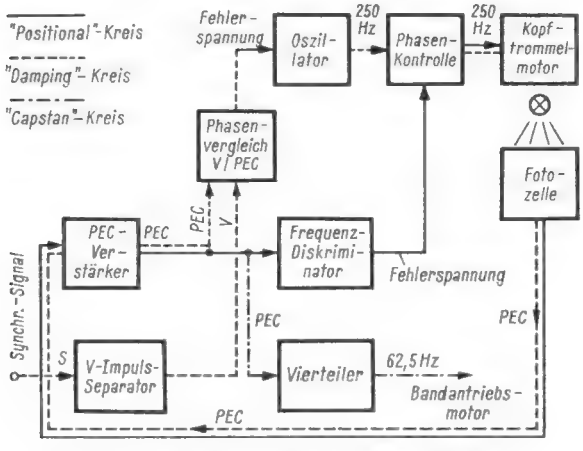
Drift
(langsame horizontale Bildwanderungen)

alter Typ	neuer Typ (06)
± 0,3 µsec	± 0,1 µsec, maximal

Im täglichen Studiobetrieb sind über 50 % aller Schnittstellen mit einem störenden Phasenfehler behaftet, wobei die für die Regelung notwendigen Synchronimpulse fehlen, so daß bei BA-Betrieb das Bild horizontal kippt. Das Institut für Rundfunktechnik, München, entwickelte nun ein Intersync-Zusatzgerät, das auch an Schnittstellen mit Phasenfehlern Synchronimpulse liefert, so daß Phasensprünge bis zu ± 15 µsec ohne die beschriebenen Störungen übertragen werden können. Schnittstellen mit größeren Fehlern sind bei sorgfältiger Ausführung nicht zu erwarten. —r

(Quelle: Technische Blätter des SWF, H. 1/1965.)

[1]) BA = Bild- und Austastsignal.



Blockschaltung der neuen Intersync-Einheit Typ 06 für Ampex-Videoaufzeichnungsgeräte

Molnija 1 — noch kein Synchronsatellit

Die Russen sind mit Einzelheiten ihres ersten Nachrichtensatelliten nicht freigebig; sie veröffentlichen technische Einrichtungen nur andeutungsweise. Der Satellit dient zur Übertragung von breitbandigen Signalen (Fernsehprogramm), Fernschreib- und Fernsprechverbindungen und Bildtelegrafie; er

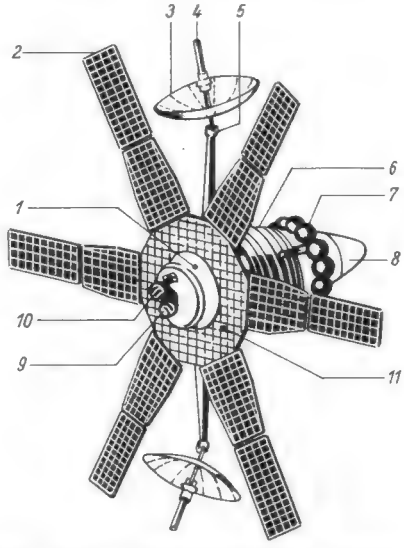


Bild 1. Skizze des Nachrichtensatelliten Molnija 1. Er ist mit zwei Richtantennen ausgestattet. 1 = Gehäuse mit der gesamten Elektronik und Batterie, 2 = Paddel mit Solarzellen, 3 = Parabol-Richtantenne, 4 = Erdsensor (bestimmt die Richtung der Antenne), 5 = Antennenbefestigung mit Gelenk, 6 = Temperatur-Ausgleichsvorrichtungen, 7 = Behälter des Treibstoffs der Lagestabilisierungsdüsen, 8 = Triebwerk für Bahnkorrekturen, 9 = Orientierungsgeber für Bahnkorrekturen, 10 = Sonnensensor, 11 = Temperatur-Ausgleichseinrichtung

hat die zur Stabilisierung der Lage im Raum notwendigen Einrichtungen, etwa einen Sonnensensor *(Bild 1)*. Am 23. April wurde der Satellit auf eine stark elliptische Bahn mit 65° Neigung zum Äquator in Umlauf gebracht, deren Form anfangs nicht ganz verständlich war. Wie *Bild 2* jedoch verdeutlicht, ist Molnija 1 zu einem hohen Prozentsatz der Umlaufzeit von 11 Stunden und 48 Minuten von allen Stellen der UdSSR aus „sichtbar". Offenbar wählten die russischen Wissenschaftler diesen Ausweg, weil ihre Technik die komplizierten Einsteuermanöver eines Synchronsatelliten zur Zeit noch nicht beherrscht – es hätte sonst nahe gelegen, etwa über Omsk ein feststehendes Nachrichtenrelais zu stationieren. Für den innerrussischen Nachrichten- und Fernsehprogrammaustausch ist ein Nachrichtensatellit von größter Bedeutung; eine Richtfunkstrecke zwischen Wladiwostok am Japanischen Meer (132° östliche Länge) und Moskau (37° östliche Länge) über fast 6000 km hinweg besteht nicht. Molnija 1 hat bereits mehrere Übertragungen zwischen der östlichsten Fernsehstation der UdSSR und dem Intervisionsnetz durchgeführt; Versuche mit Farbfernsehen sollen erfolgreich gewesen sein. —r

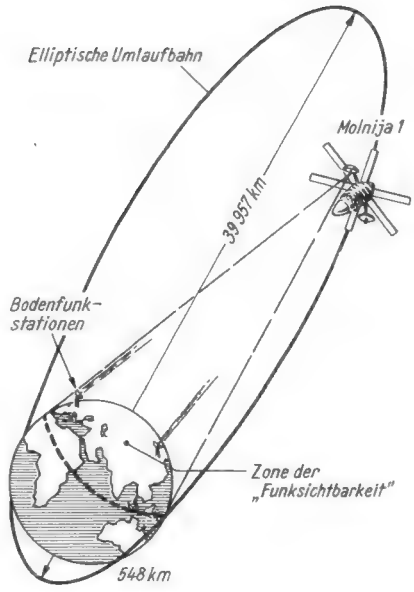


Bild 2. Elliptische Umlaufbahn von Molnija 1

3-Zoll-Sondenröhre mit hoher Auflösung

Für Mikrofilmübertragung, Fernsehfilmabtastung und andere Zwecke, wie Hochgeschwindigkeits-Übertragungen nach dem Flying-spot-System, hat *Westinghouse* jetzt eine neue 3-Zoll-Dissektor-Bildröhre herausgebracht, die nach dem von Farnsworth angegebenen Prinzip arbeitet. Hier wird das dem optischen Bild entsprechende Emissionsbild mit einer magnetischen Linse und einer Beschleunigungsspannung in der Ebene einer Sonde elektronenoptisch abgebildet. Durch zeilenweise Ablenkung des Elektronenbildes senkrecht zur Röhrenachse wird dieses abgetastet. Die Sonde trägt eine winzige Blende, in die die Elektronen hineinfallen, dann werden sie von einem Sekundärelektronenvervielfacher verstärkt. An dessen Ausgangswiderstand entsteht das Bildsignal. In den dreißiger Jahren wurde diese Bildröhre für Fernsehdirektsendungen benutzt; man gab sie auf, weil ihre Lichtempfindlichkeit sehr gering ist. Dieser Nachteil ist aber offenbar bei den erwähnten Anwendungsgebieten nicht mehr entscheidend, weil hierbei die Beleuchtungsstärke fast beliebig erhöht werden kann.

Die Weiterentwicklung des Prinzips bei Westinghouse bezieht sich auf die auf 3000 Zeilen verbesserte Auflösung, auf ausgezeichneten Schwarzweiß-Kontrast und sehr kurze Anstiegs- und Abklingzeiten. Röhren dieser Art haben keine Fotokatode oder geheizte Katode; auch entfällt der Spulensatz für die Fokussierung des Katodenstrahls. Die neue Dissektor-Bildröhre trägt die Typenbezeichnung WL-23111. —r

GERD TOLLMIEN

Fernsehen ist auch Fernhören

Die Tontechnik im Fernsehstudio

Durch die gleichzeitige optische und akustische Übertragung des Geschehens in einem Fernsehstudio hat sich eine eigene Tonaufnahmetechnik entwickelt, die trotz der engen Verwandtschaft nicht mit der des Hörfunks zu vergleichen ist. Während im Rundfunkstudio für die Aufstellung der Mikrofone und für die Placierung der Darsteller allein akustische Gesichtspunkte maßgebend sind, steht bei der Fernsehproduktion das Bild im Vordergrund, und dies erfordert gewisse Rücksichten. Deshalb ist die Tätigkeit des Toningenieurs beim Fernsehen eher mit der des Tonmeisters vom Film als mit der des Kollegen vom Hörfunk zu vergleichen.

Das Studio und seine Akustik

Die Forderungen, die an die technischen Einrichtungen eines Fernsehstudios gestellt werden, hängen von den darin zu produzierenden Programmen ab. Große Fernsehproduktionen verlangen umfangreiche Dekorationen und Kulissen, also einen beträchtlichen Raum. Die Größe von Mehrzweckstudios bewegt sich zwischen etwa 150 qm bis zu 1000 qm. Da der Aufbau der Dekorationen nur nach bildwirksamen Gesichtspunkten erfolgt, steht die Akustik des Aufnahmeortes oft in krassem Widerspruch zur dargestellten Umgebung. Eine Szene, die draußen vor einem einsamen Landhaus spielt, verträgt nicht die Halligkeit einer Kirche, wie man sie in den großen Studioräumen häufig vorfindet. Die Halligkeit einer Aufnahme kann wohl künstlich vergrößert werden, es ist jedoch nicht möglich, einen vorhandenen Nachhall nachträglich zu entfernen.

Den Aufnahmeraum akustisch entsprechend der Dekoration herrichten zu lassen, gehört mit zur Tätigkeit des Toningenieurs. Das erfordert neben dem guten Gehör eine fundierte Sachkenntnis und lange Erfahrung. Oft müssen Aufnahmen in Dekorationen gemacht werden, die völlig unterschiedliche akustische Verhältnisse verlangen, zum Beispiel in der Dekoration eines großen Raumes und in der eines Gartens. Wenn diese Kulissen nebeneinander aufgebaut sind und die Aufnahmen beider Szenen unmittelbar aufeinanderfolgen, treten akustische Schwierigkeiten auf. Der große Raum erfordert eine gewisse Halligkeit, während es im Garten nahezu schalltot sein muß. Also muß versucht werden, der Gartendekoration mit schallabsorbierenden Stoffen den Nachhall zu nehmen, ohne daß die Akustik der Zimmerdekoration leidet. Die Schwierigkeiten werden klar, wenn man bedenkt, daß die Kulissen im allgemeinen eine Höhe von nur 3 m bis 4 m haben; darüber beginnt der freie Studioraum. Um in diesem Falle die Illusion vollkommen zu machen, wird der Gartenszene ein passendes Grundgeräusch zugemischt. Vögelgezwitscher, Grillenzirpen; wenn es „Abend" ist, kann man entfernt eine Anzahl Frösche hören – und so weiter. So ist es möglich, kleine akustische Fehler durch Zumischen eines angebrachten Grundgeräusches zu verdecken.

Im Studio ist Bewegung

Während im Hörfunkstudio die Sprecher und die Mikrofone einen festen Standort haben, herrscht im Fernsehstudio die Bewegung vor. Bei allen Bewegungen der Darsteller muß das Mikrofon am Mikrofongalgen mitgeführt werden. Das Mikrofon befindet sich in einer Spezialaufhängung am Ende eines Teleskoprohres, das mit einer Säule auf einem kleinen gummibereiften Wagen montiert ist. Zur Bedienung hat ein Mann Platz auf dem Wagen *(Bild 1)*. Er kann durch Seilzüge sowohl die Länge des Auslegers verändern als auch das Mikrofon in der Richtung schwenken. Bei längeren Bewegungen im Studio wird der Wagen von einer Hilfskraft geschoben. Die verschiedenen Kameraeinstellungen erfordern oft eine Änderung des Mikrofonstandortes und des Aufnahmewinkels. Jede der Mikrofoneinstellungen wird vorher in den Proben genau festgelegt und muß bei der Aufnahme exakt ausgeführt werden. Diese Tätigkeit im Studio ist sehr verantwortungsvoll; davon hängt nicht zuletzt die Aufnahmegüte ab.

In engen Räumen und bei kurzen Einstellungen verwendet man die vom Film her bekannte Mikrofonangel. Das ist ein 2 bis 3 m langes Leichtmetallrohr oder ein Bambusstab, an dessen Ende das Mikrofon in einer weichen Aufhängung befestigt ist.

Zur Unterstützung der Galgen werden an festgelegten Sprechstellen Mikrofone von oben in die Dekoration hineingehängt. Sie müssen aber oberhalb der Bildbegrenzung bleiben. Von den Schauspielern wird dabei

Der Verfasser ist Mitarbeiter im Fernsehstudio Hamburg-Lokstedt des Norddeutschen Rundfunks.

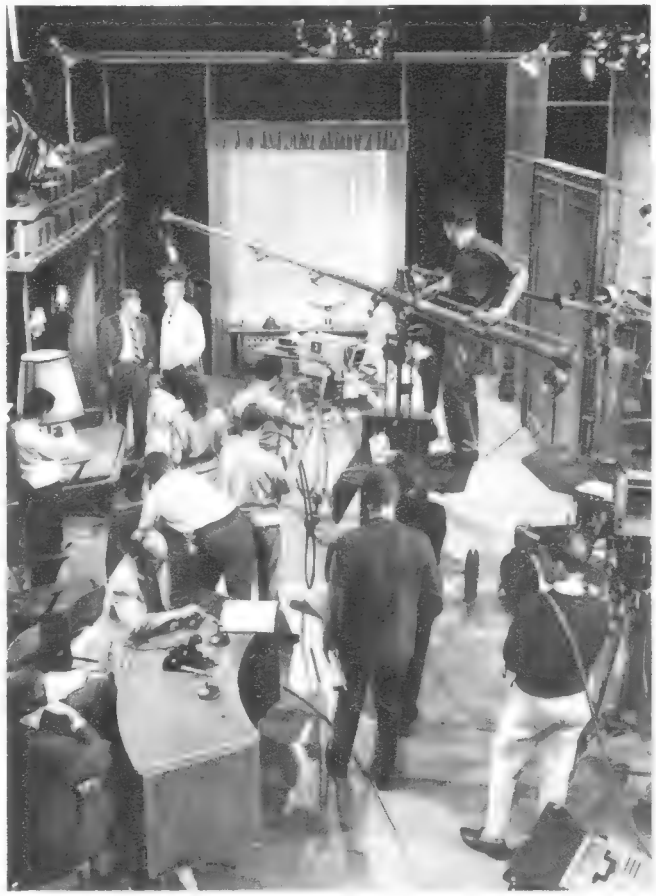


Bild 1. Mikrofon mit Galgen im Fernsehstudio. Im Fernsehbild sind nur die beiden ruhig diskutierenden Herren links hinten zu sehen. Durch die vielen Mitwirkenden hinter Kamera und Mikrofon entstehen trotz größter Vorsicht manchmal doch störende Nebengeräusche

Bild 2. Regieräume eines Fernseh-Mehrzweckstudios. Vorn das Tonmischpult, hinter dem Durchblick der Bildregieraum und ganz hinten, im dritten Raum, die Lichtregie

das genaue Einhalten der in den Proben festgelegten Standorte verlangt.

Mikrofonrichtwirkung und Kameraobjektiv

Bei einem Fernsehspiel muß die Tonaufnahme dem Bildwinkel der Kamera angepaßt sein. Wie die Kamera zwischen einer Totalen, einer Halbtotalen und einer Nahaufnahme wechselt, so muß auch bei der Tonaufnahme der Aufnahmewinkel mitgewechselt werden. Einem Weitwinkelobjektiv der Kamera entspricht ein Mikrofon mit kugelförmiger Richtcharakteristik, einem Teleobjektiv aber ein Mikrofon mit keulenförmiger Richtwirkung. In der Praxis kann aber nicht bei jeder Änderung des Bildwinkels auch das Mikrofon gewechselt werden. Man verwendet im allgemeinen Mikrofone mit kardioidförmiger Richtcharakteristik und ändert den Aufnahmewinkel durch Änderung des Abstandes. Bei einer Totalen befindet sich das Mikrofon hoch im Raum, also weit entfernt vom Sprecher. Der Einfluß des Raumes gibt akustisch den Eindruck der Totalen. Bei der Nahaufnahme ist der Schauspieler groß im Bild und das Mikrofon entsprechend nah. Akustisch wie auch bildlich ist der Raum ohne Einfluß.

Jede Änderung des Mikrofonabstandes vom Sprecher kommt einer Veränderung der akustischen Raumdarstellung gleich. Nähert sich eine Kamera einem Schauspieler, fährt sie also von der Totalen in die Nahaufnahme, so muß das Mikrofon den Weg mitmachen. Ob der vom Mikrofon dabei zurückzulegende Weg die gleiche Länge des Kameraweges hat, hängt von den akustischen Verhältnissen des Raumes und von der Brennweite des Kameraobjektives ab. Eine „akustische Heranfahrt" ist auch mit zwei fest installierten Mikrofonen durchzuführen. Ein Mikrofon befindet sich soweit vom Darsteller entfernt, wie es der Anfangseinstellung entspricht, und das zweite ist so nahe beim Sprecher, wie es der Endeinstellung zukommt. Bei der Kamerafahrt wird am Mischpult entsprechend der Annäherung vom entfernten auf das nahe Mikrofon übergeblendet. Je größer der Anteil des nahen Mikrofons wird, desto näher kommt man dem Schauspieler.

Die akustische Anpassung der Tonaufnahme an den Bildausschnitt verlangt vom Toningenieur viel künstlerisches Empfinden und Einfühlungsvermögen. Seine Arbeit ist erst dann gelungen, wenn der Zuhörer nicht merkt, daß die Technik im Spiele ist. Falsche Mikrofonplacierung und mangelndes Fingerspitzengefühl stört das beste Schauspiel erheblich. Zwar kann der Laie den Fehler nicht als solchen erkennen, er fühlt aber, daß etwas nicht stimmt. Das Spiel auf dem Bildschirm wirkt nicht echt, nicht überzeugend. Sind aber Bild und Ton eine Einheit, so vergißt der Zuschauer die Technik, und das Spiel wirkt durch sich selbst.

Häufig ergibt sich die Notwendigkeit, Mikrofone innerhalb der Dekoration unsichtbar unterzubringen. Sie werden dazu mit losem Tüll oder Farbe der Umgebung angepaßt. Das Kaschieren (Verstecken) wird mit größter Sorgfalt vorgenommen, damit die Aufnahmefähigkeit des Mikrofons nicht verfälscht wird. Die Stimme der Darsteller muß immer gleichmäßig klingen. Leider kommt das vom Regisseur einstudierte Spiel dieser Forderung nicht immer entgegen. So kann es passieren, daß Schauspieler in Positionen sprechen müssen, die für eine einwandfreie Tonaufnahme unmöglich sind, beispielsweise, wenn ein Schauspieler mit dem Gesicht nahe vor einer Wand sprechen muß und sich dann plötzlich umdreht und weiterspricht. Die Wand wird, je nach ihrer Beschaffenheit, einen Teil des Schalles absorbieren oder reflektieren und dadurch den Klang der Stimme stark beeinflussen. Nach dem Umdrehen ist die Wand ohne nennenswerten Einfluß, und die Stimme klingt wieder normal. Unangenehm ist es auch, wenn ein Schauspieler bei einem leisen Monolog plötzlich laut aufschreit. Kommt der Aufschrei nicht genau an der vorher festgelegten Stelle des Monologs, so sind Übersteuerung und Verzerrung die Folge.

Die Dynamik

Wie soeben angedeutet, können die im Studio vorkommenden natürlichen Lautstärkeunterschiede nicht in jedem Falle unverändert übertragen werden. Der Toningenieur muß die akustische Wirklichkeit des Studios in den für die Sendung günstigsten Dynamikbereich hineinzwängen, ohne daß der Zuschauer die Verfälschung merkt. Theoretisch steht ihm ein Dynamikumfang von 40 dB, das ist ein Verhältnis von 1 : 100 von der kleinsten zur größten Lautstärke, zur Verfügung. In der Praxis ist man aber geneigt, diesen Umfang noch einzuengen, denn es darf nicht vergessen werden, daß die Aufnahme in dem vielleicht 20 qm großen Wohnzimmer des Zuschauers gehört werden soll. Was nützt alle Mühe, wenn der Zuhörer bei jeder lauten Stelle die Lautstärke am Empfänger zudrehen und bei der leisen Stelle wieder aufdrehen müßte?

Aktuelle Sendungen

Hier steht die Information im Vordergrund, und für die Aufstellung der Mikrofone ist allein die Sprachverständlichkeit entscheidend. Die Bildwirkung kommt erst in zweiter Linie, deshalb nimmt auch niemand daran Anstoß, wenn das Mikrofon zu sehen ist. Bei Aufnahmen an Orten mit lautem Hintergrundgeräusch wird ein Handmikrofon verwendet, um näher an den Mund des Sprechers heranzukommen. Im aktuellen Dienst werden auch vielfach die sogenannten Lavaliermikrofone benutzt. Das sind kleine dynamische Mikrofone, die an einer Schnur unauffällig auf der Brust getragen werden. Der Frequenzgang dieser Mikrofone ist speziell auf diese Anwendungsart abgestimmt, auch sind sie besonders unempfindlich gegen das Scheuern auf der Kleidung. Bei aktuellen Sendungen wird auf den Bildausschnitt keine Rücksicht genommen. Ob das Bild eine Totale oder eine Großaufnahme zeigt – die Lautstärke muß immer gleich groß sein.

Die Mikrofone

An sie werden im Fernsehstudio besondere Ansprüche gestellt. Neben der frequenzgeraden Übertragung des Schalles und einem großen Dynamikbereich sollen sie möglichst klein und unempfindlich gegen Wärme und elektromagnetische Störfelder, gegen Körperschall und Luftströmungen sein, was bei häufigem Standortwechsel stören könnte. Diese Forderungen werden weitgehend von den Kondensatormikrofonen erfüllt. Ihr Frequenzbereich umfaßt 40 bis 15 000 Hz. Der Ausgangsscheinwiderstand beträgt im allgemeinen 200 Ω. Deshalb ist die Länge der Mikrofonleitungen unkritisch. Die zum Betrieb der Kondensatormikrofone benötigten Gleichspannungen werden von einem Speisegerät im Regieraum geliefert. Jeder Mikrofonanschluß im Studio ist fest mit einem Speisegerät verbunden.

Bei Außenübertragungen werden neben den Kondensatormikrofonen auch dynamische Mikrofone verwendet, die keine Speisespannungen benötigen. Wenn ein Sprecher während der Sendung viel herumgehen muß, wie es bei Informationssendungen häufig der Fall ist, wird ein *drahtloses Mikrofon* verwendet. Ein Umhängemikrofon ist mit einem kleinen batteriegespeisten Sender verbunden, der in einer Rocktasche Platz findet. Eine außerhalb der Dekoration aufgebaute Dipolantenne ist an einen im Regieraum befindlichen Empfänger angeschlossen, der seinerseits die Tonspannung an das Mischpult abgibt. Der Miniatursender strahlt eine Hochfrequenzleistung in der Größenordnung von Milliwatt ab und benutzt eine Betriebsfrequenz zwischen 32 und 39 MHz. Der Empfänger hat einen Ausgangspegel von 1,55 V.

Das Mischpult

Das Herz der Studiotechnik ist das Regiepult und dessen Mittelpunkt wiederum die Mischeinrichtung *(Bild 2* und *3)*. Sie besteht aus einer Anzahl von Tonspannungsreglern[1]), mit denen die einzelnen Informationen ausgesteuert und gemischt werden können. Der im gesamten Studiobetrieb vorgeschriebene Normalpegel der Niederfrequenzspannung beträgt + 6 dB = 1,55 V (bezogen auf 0 dB = 0,775 V).

Die Regler des Mischpultes sind alle auf den Normalpegel von + 6 dB angepaßt. Um den schwachen Mikrofonpegel von einigen Millivolt auf den Sollwert von + 6 dB zu bringen, ist den Mikrofonreglern je ein Verstärker Typ V 76 vorgeschaltet. Durch einen Umschalter kann jeder Verstärker V 76 auf zwei Mikrofonanschlüsse geschaltet werden. Dadurch ist es möglich, doppelt soviel Mikrofone anzuschließen wie Regler vorhanden sind. Bei Fernsehspielen und auch bei aktuellen Sendungen übersteigt oft die Anzahl der Mikrofone die der im Mischpult vorhandenen Regler. Weil aber immer nur eine Gruppe von Mikrofonen gleichzeitig in Betrieb ist, kann zwischendurch der V-76-Eingang umgeschaltet werden. Sowohl der Eingang als auch der Ausgang jedes Vorverstärkers V 76 sind über Trennklinken geschaltet. Dadurch sind alle Verstärker untereinander auswechselbar.

Der Verstärker V 76 ist ein Einschub-Kassettenverstärker, dessen Verstärkungsfaktor von 3 bis 76 dB einstellbar ist. Der Frequenzgang beträgt 60 bis 15 000 Hz ± 0,5 dB (40 bis 60 Hz ± 1 dB). Durch eingebaute einschaltbare Filter lassen sich die Tiefen und Höhen absenken.

Vom Vorverstärker V 76 gelangt die Niederfrequenzspannung über die Trennklinken durch ein Kreuzschienenfeld an die Eingänge der Flachbahnregler W 66, einem symmetrischen Kohleschichtpotentiometer, dessen Anpassungswiderstände unabhängig von der Reglerstellung gleichbleibend sind. Sein Eingangswiderstand hat einen Wert von 600 Ω, und sein Ausgangswiderstand ist 200 Ω. Mit einem Griff wird auf einer ebenen Regelbahn von 130 mm Länge ein Dämpfungsbereich von über 90 dB bestrichen. In der Stellung *Aus* ist die Dämpfung größer als 110 dB. Die Anschlüsse der Regler sind in Steckmesserform ausgeführt; dadurch sind sie schnell auswechselbar.

Der Ausgang der Regler W 66/1 bis 16 ist auf je einen Abzweigverstärker V 74a geschaltet. Von den zwei Ausgängen der V 74a geht je einer auf die nachfolgende Kreuzschiene. Dadurch ist es möglich, die 21 Regler W 66 nach Belieben zu insgesamt 4 Gruppen zusammenzuschalten und auf die Summenregler W 66/SR I bis W 66/SR IV zu legen. Die Zusammenfassung einzelner Reglergruppen ist bei vielen Sendungen erwünscht, bei Konferenzschaltungen mit anderen Studios sogar notwendig. Bei

[1]) Regler ist der im Studiobetrieb gebräuchliche Ausdruck für Dreh- oder Flachbahn-Potentiometer, nach der in der FUNKSCHAU üblichen Bezeichnungsweise also ein Einsteller.

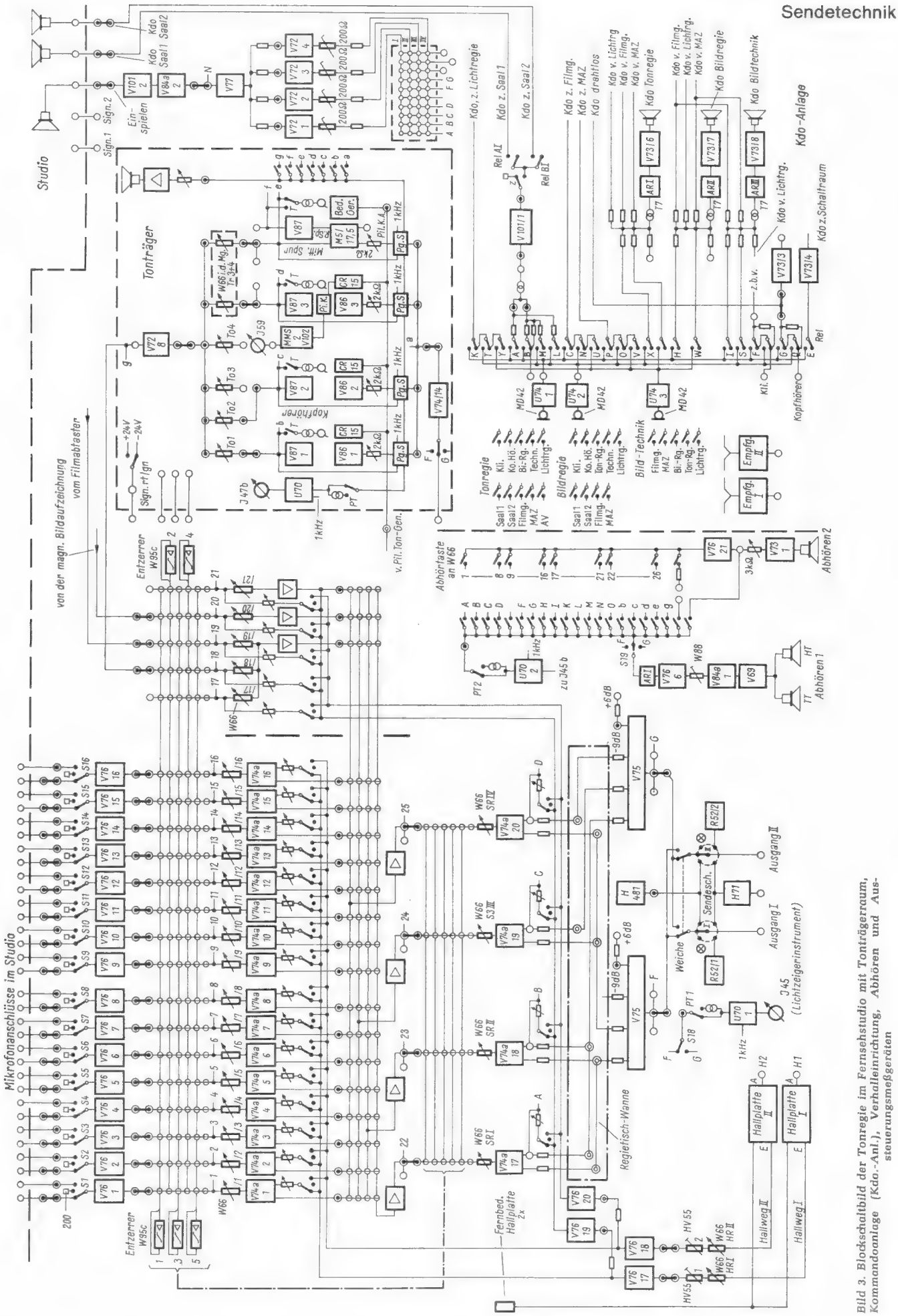


Bild 3. Blockschaltbild der Tonregie im Fernsehstudio mit Tonträgerraum, Kommandoanlage (Kdo.-Anl.), Verhalleinrichtung, Abhören und Aussteuerungsmeßgeräten

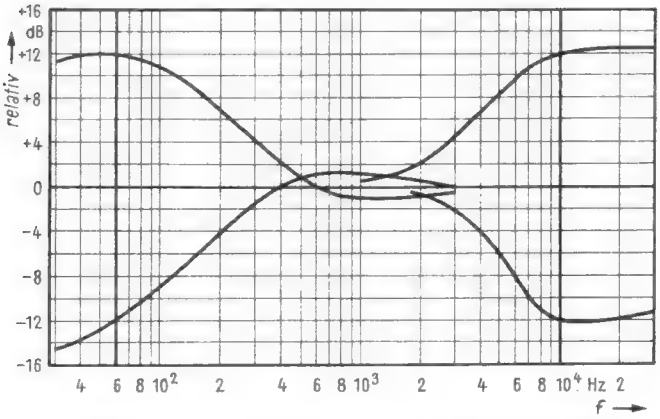


Bild 4. Variationsbereich des Entzerrers W 95c (nach Telefunken)

Musiksendungen werden die Mikrofonregler der einzelnen Orchester vorteilhaft zu Gruppen zusammengefaßt.

An die Regler W 66/17 bis 21 werden fremde Tonspannungsquellen geschaltet, deren Pegel + 6 dB beträgt. Beispiele sind der Ausgang des dem Regieraum zugeordneten Tonträgerraumes mit seinen Bandgeräten und die Tonausgänge der Filmabtaster und der Magnetischen Bildaufzeichnungsgeräte (MAZ).

Die Summenregler SR I bis SR IV sind über die vier nachfolgenden Abzweigverstärker V 74a/17 bis 20 wieder in einer Kreuzschiene zusammenschaltbar und dadurch wahlweise auf einen der beiden Mischverstärker V 75/1 und V 75/2 zu leiten. Der Ausgang jedes V 75 bildet über einen *Sendeschalter* einen Regieraumausgang.

Toneffekte: Entzerrer und Hallgeräte

Zum Verändern des Frequenzganges einzelner Tonkanäle dienen fünf Hoch-Tief-Entzerrer. Durch die erste Kreuzschiene, die vor den Reglereingängen liegt, können die Entzerrer W 95c wahlweise vor die Regler W 66/1 bis 21 und auch in die Zuleitungen der Summenregler SR I bis SR IV eingeschaltet werden.

Der Entzerrer W 95c ist ein Aktiventzerrer; er weist bei geradlinig eingestelltem Frequenzgang keine Dämpfung auf, denn dann ist der Ausgangspegel gleich dem Eingangspegel. Wie bereits angedeutet, können damit Frequenzgangkorrekturen vorgenommen werden, nichtlineare Verzerrungen kann das Gerät aber nicht „entzerren". Die Einstellungen beziehen sich auf 60 Hz in den Tiefen und 10 kHz in den Höhen. Die Mittelfrequenz von 1 kHz bleibt bei allen Einstellungen unverändert im Pegel. Wie die Kurve in *Bild 4* zeigt, geht der Variationsbereich bei beiden Eckfrequenzen von − 12 dB bis + 12 dB. Beide Bereiche können unabhängig voneinander eingestellt werden. Das Gerät W 95c enthält ferner eine Möglichkeit zur Präsenzbetonung. Das Präsenzfilter kann in fünf Stufen (0,7 bis 3,0 kHz) wahlweise eingestellt werden, und der Grad der Präsenz läßt sich kontinuierlich um 8 dB gegenüber der gewählten Einstellung des Entzerrers anheben. In der Stellung 0 ist das Filter unwirksam *(Bild 5)*.

Um bei Tonaufnahmen bestimmte Raumillusionen zu erzielen oder bei Musikaufnahmen einzelne Instrumente bzw. Instrumentengruppen zu verhallen, besteht die Möglichkeit, von jedem Reglerkanal einen Modulationsspannungsanteil abzuzweigen und einer Nachhalleinrichtung zuzuleiten. Der zweite Ausgang der Verstärker V 74a/1 bis V 74a/20 läßt sich über einen Umschalter auf einen der beiden Hallwege schalten. Mit einem kleinen Potentiometer vor dem Umschalter wird die zu verhallende Spannung dosiert. In den Hallwegen liegen die Verstärker V 76/17 bis 20, um die Spannung auf den Sollwert anzuheben, ferner die Verzerrer HV 55, mit denen der Frequenzgang verändert werden kann, sowie die Regler W 66/HR I und HR II. Von den Reglern gelangt die Modulation zu den beiden Hallplatten, die aber in einem anderen Raum untergebracht sind. Die Ausgänge beider Hallplatten führen zu den Klinken H 1 und H 2. Sie können dann beliebig auf einen Regler des Mischpultes geschaltet werden.

Der wesentlichste Teil der Nachhalleinrichtung ist eine etwa 0,5 mm dicke und 2 m² große Stahlblechplatte, die straff in einem Stahlrohrrahmen hängt. Diese Platte wird durch ein elektrodynamisches System zu Biegeschwingungen angeregt. Durch ein piezoelektrisches Körperschallmikrofon werden die Schwingungen wieder abgenommen und einem Verstärker zugeleitet, der sie auf den Wert von + 6 dB bringt. Zur Stahlblechplatte parallel ist eine poröse Dämpfungsplatte montiert, deren Abstand sich verändern läßt. Dieser Abstand bestimmt die Nachhallzeit der Anordnung. Mit einer Fernsteuereinrichtung kann der Abstand der

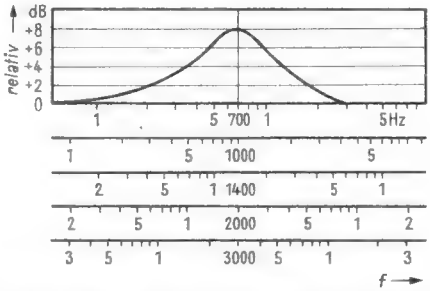


Bild 5. Präsenzkurve des Entzerrers W 95c für die fünf einstellbaren Möglichkeiten der Präsenzbetonung (nach Telefunken)

Dämpfungsplatte verändert und damit die Nachhallzeit eingestellt werden. In natürlichen Räumen hängt die Nachhallzeit stark von der Frequenz ab, daher ist diese Abhängigkeit auch bei der Hallplatte zu finden. Hier wie dort ist die Nachhallzeit der Tiefen wesentlich länger als die der Höhen. Bei der längsten einstellbaren Nachhallzeit beträgt der Wert bei 500 Hz etwa 5 sec, die Zeit steigt in den Tiefen stark an, hat aber in den Höhen bei 10 kHz nur den Wert von etwa 1,5 sec, so wie es in einem natürlichen Raum entsprechender Größe auch der Fall sein würde.

Akustische und optische Kontrolle

Auch heute noch ist der Abhörlautsprecher ein Sorgenkind der Tontechnik – nicht nur im Fernsehstudio! Man verlangt von ihm, daß er die elektrischen Schwingungen naturgetreu umwandelt. Dabei ist aber nicht allein der Lautsprecher entscheidend, sondern auch der ihn umgebende Raum hat einen Einfluß auf die Abstrahlung des Schalles vom Lautsprecher, und bei der Beurteilung des Klangbildes spielt auch der Geschmack oder die Meinung des Abhörenden eine Rolle.

Eine Neuentwicklung ist der Regielautsprecher O 85a. Er hat zwei nach vorn gerichtete Tieftonsysteme und zwei Gruppen von je acht Mittel-Hochton-Systemen, die in verschiedenen Richtungen angeordnet sind und sich getrennt einschalten lassen. In der Schalterstellung *präsent* werden die Höhen nur nach vorn abgestrahlt, während sie in der Stellung *diffus* vor allem nach oben und nach den Seiten gerichtet sind. Die Lautsprecheranordnung ist in einem Gehäuse untergebracht, in dem sich auch der Leistungsverstärker V 69 mit einer Leistung von 25 W befindet. Der Lautsprecher wird im Regieraum so *eingemessen*, daß am Platz des Toningenieurs optimale Wiedergabebedingungen herrschen.

Der Lautsprecher kann zu Kontrollzwekken über eine Tastatur an jeden Punkt der Mischpultschaltung gelegt werden, der einen Modulationspegel von + 6 dB aufweist. Ein zweiter, kleinerer Lautsprecher, der im Pult selbst mit eingebaut ist, läßt sich über Tasten auf die Eingänge sämtlicher Regler schalten, um das Vorhandensein einer Modulation zu prüfen, ohne jedoch den Regler zu betätigen.

Eine weitere Lautsprecheranordnung ist zur Einspielung in das Studio vorhanden. Mit einer kleinen Kreuzschiene lassen sich vier Einspielkanäle getrennt auf die Reglergruppe schalten und regeln. Erst vor dem Leistungsverstärker Typ V 101 (Leistung 100 W) sind die vier Gruppen wieder zusammengefaßt. Bei der Verstärkung von Solisten, beim Playbackverfahren oder bei der Einspielung von Fremdquellen ist die getrennte Schaltung und Regelung notwendig.

Das absolute Maß der Modulationsspannung am Ausgang wird mit einem Aussteuerungsmesser unter Kontrolle gehalten. Diesem ist ein Lichtzeigerinstrument zugeordnet, das eine große übersichtliche Skala in dB-Eichung hat und sich im Blickfeld des Toningenieurs befindet. Es ist ein Spitzenspannungsmesser mit der geringen Ansprechzeit von 5 msec und einer Rücklaufzeit von 0,75 sec bis 1,5 sec. Durch dieses Meßprinzip kann das Gerät den Spannungsspitzen folgen und eine genaue Anzeige garantieren.

Stereofonie im Fernsehen?

Oft stellt man die Frage, ob sich auch Fernsehsendungen durch stereofonische Tonwiedergabe bereichern ließen. Erfahrungen liegen darüber nicht vor, aber es ist nicht einzusehen, warum das nicht der Fall sein sollte. Die Ton-Aufnahmetechnik im Studio wird vielleicht eine ähnliche Wandlung durchmachen, wie es bei der Bildaufnahme der Fall sein wird, wenn das Farbfernsehen eingeführt wird. Die Tatsache, daß zur optischen Ortung die akustische hinzukommt, wird viele bisher gültige Gesetze und Regeln der Tonaufnahmetechnik umstoßen. Die Toningenieure müssen sich das Neuland erobern und Erfahrungen sammeln. Erst wenn es gelungen ist, eine dem Fernsehen gerechte Stereo-Aufnahmetechnik zu entwickeln, kann diese Frage beantwortet werden.

Diesem Einführungsbeitrag mit Beschreibung der gerätemäßigen Ausstattung eines Tonregieraumes im Fernsehstudio wird in einiger Zeit, wahrscheinlich erst im November dieses Jahres, die Erläuterung der Tontechnik während der Aufnahme einer sowohl ton- als auch bildtechnisch etwas kompliziert ablaufenden Unterhaltungssendung im Deutschen Fernsehen folgen. Wir werden versuchen, diesen Beitrag so rechtzeitig zu publizieren, daß er noch vor dem Sendetermin des Unterhaltungsprogramms vorliegt. Interessierte FUNKSCHAU-Leser können dann während der Sendung verfolgen, wie die Tontechnik ihre Aufgaben bewältigt hat

WINFRID ENGEL

Direktanzeigendes Kapazitätsmeßgerät

für Werte bis 1000 pF

In der FUNKSCHAU 1964, Heft 19, Seite 517, veröffentlichten wir eine von der Firma Intermetall ausgearbeitete Schaltung zum Bau eines direktanzeigenden Kapazitätsmeßgerätes für Kleinkondensatoren und Kapazitätsdioden und regten zum Nachbau an. Die beiden dafür ausgesetzten Preise gingen an unsere Leser Hans Häberle, Laichingen, und Winfrid Engel, Böckum-Hövel. Wir stellen hier zunächst das Gerät Bild 1 von W. Engel vor. Seine Schaltung hält sich mit einigen im Aufsatz beschriebenen Erweiterungen im wesentlichen an den ursprünglichen Vorschlag. Die in einem späteren Heft folgende Beschreibung der Konstruktion von H. Häberle wird als sehr bemerkenswerte eigene Konstruktion eine automatische Meßbereichsumschaltung enthalten. Das jetzt beschriebene Gerät eignet sich, wie vorgesehen, sehr gut als Gesellenstück. Wie üblich bringen wir deshalb keine detaillierten Einzelteilzeichnungen, weil diese bei einem Gesellenstück selbständig anzufertigen sind.

Zunächst sei hier kurz nochmals das Prinzip des Meßverfahrens erläutert. Die zu messende Kapazität C_x liegt nach *Bild 2* in Reihe mit einem Meßwiderstand R an einem Hochfrequenzgenerator mit der Spannung u_1. Wenn der Wert des ohmschen Widerstandes sehr klein gegenüber dem kapazitiven Widerstand des Kondensators ist, dann wird der Strom durch die Reihenschaltung ausschließlich von der Kapazität C_x bestimmt. Eine größere Kapazität gibt einen größeren Strom durch den Widerstand R. Der Spannungsabfall u_2 daran ist also proportional der Kapazität. Der Spannungsabfall wird daher verstärkt, gleichgerichtet und angezeigt. Das Instrument kann direkt in Kapazitätswerten geeicht werden. Durch Umschalten des Widerstandes R auf verschiedene Werte lassen sich mehrere Meßbereiche erzielen.

Zum Messen des Wertes von Kapazitätsdioden wird nach *Bild 3* eine einstellbare Gleichspannung U in den Meßkreis eingefügt.

1 Änderung der Grundschaltung

Aus konstruktionstechnischen Gründen wurden verschiedene geringfügige Schaltungsänderungen an der ursprünglichen Schaltung vorgenommen. Die Grundschaltung sah vor, Kapazitätsdioden bei Vorspannungen U von 2 V und 4 V zu messen. Da der jetzt verwendete Bereichsschalter fünf Schaltstellungen aufweist, wurden aus Symmetriegründen bei der Frontplattengestaltung (*Bild 1*) und zur genaueren Erfassung der Kapazitätsdioden die Bereiche vermehrt. Daher stehen jetzt in der Gesamtschaltung *Bild 4* am Schalter S 1 folgende Spannungswerte zur Verfügung: 0 V, 1 V, 3 V, 5 V, 7 V.

Das im ursprünglichen Entwurf vorgesehene Transfilter TF-01 B als frequenzbestimmendes Element des Meßoszillators befindet sich nicht mehr im Fertigungsprogramm der Firma Intermetall. Deshalb wurde im vorliegenden Fall ein ähnlicher Typ der Firma Dralowid eingebaut. Dies ist das *Piezofilter PZF 5/4*. Es wird am Schluß dieser Arbeit näher beschrieben. Dieses Filter, das sich in einem Gehäuse Typ TO 5 befindet, wird über die Anschlüsse 1 und 2 betrieben, der Pol 3 bleibt unbeschaltet. Pol 2 ist mit dem Metallgehäuse verbunden und wird an Masse gelegt.

Da ein Potentiometer mit dem Wert 20 Ω nicht zur Verfügung stand, wurde ein 15-Ω-Potentiometer (P 2) in Reihe mit einem Festwiderstand von 10 Ω geschaltet.

In der früheren Funktionsbeschreibung wurde ausdrücklich darauf hingewiesen, daß bereits geringfügige kapazitive Kopplungen zwischen Oszillatorteil und Verstärkereingang zu Nullpunktverschiebungen am Anzeigeinstrument führen. Besonders kritisch ist in dieser Hinsicht die Leitungsführung zwischen den Meßbuchsen A und B. Deshalb wurde der Ankopplungskondensator C 5 = 80 pF in der Verstärkerkammer belassen, der Tastenschalter S 2 dagegen mit entsprechender Schirmung in die Oszillatorkammer verlegt. Die Querkapazität des verwendeten Tasters beträgt nur etwa 0,001 pF!

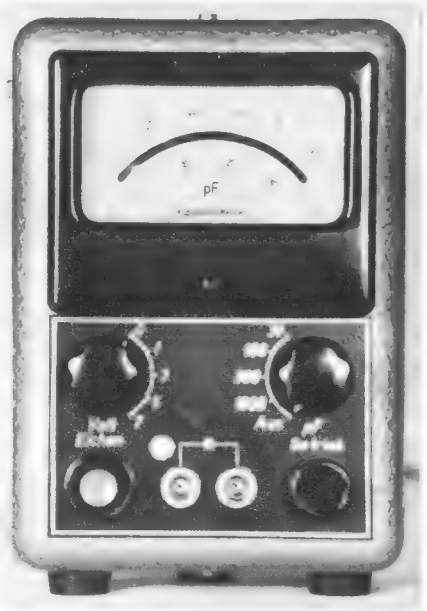


Bild 1. Vorderansicht des Kapazitätsmeßgerätes

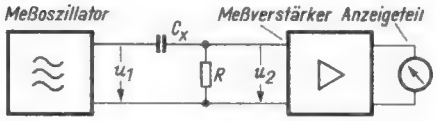


Bild 2. Prinzip der verwendeten Kapazitätsmessung

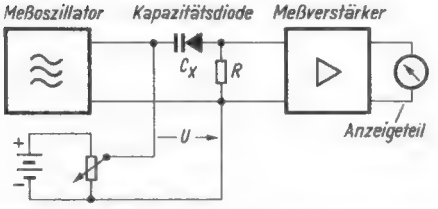
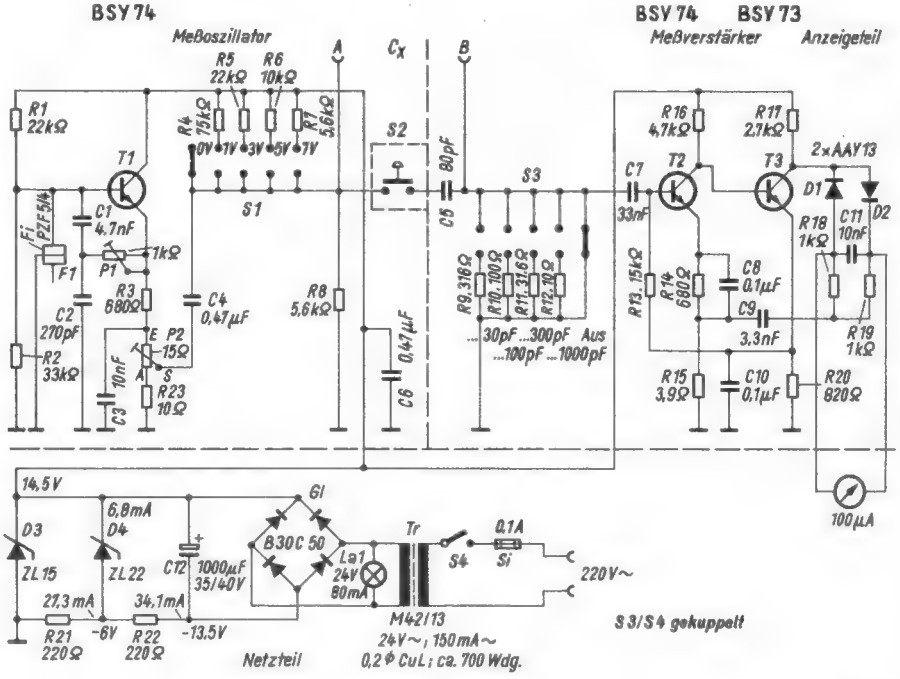


Bild 3. Zum Ausmessen von Kapazitätsdioden ist eine Gleichspannung in den Meßkreis einzufügen

Rechts: Bild 4. Gesamtschaltung des Kapazitätsmeßgerätes



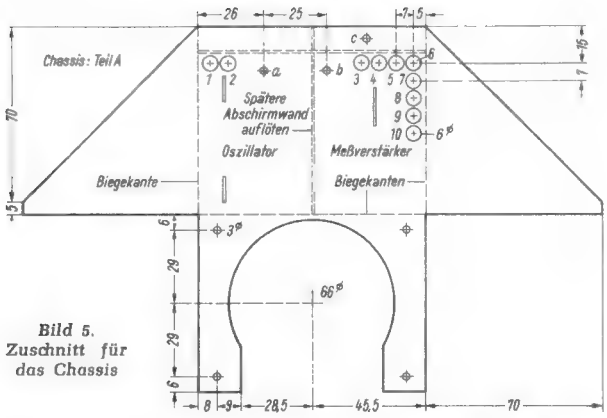
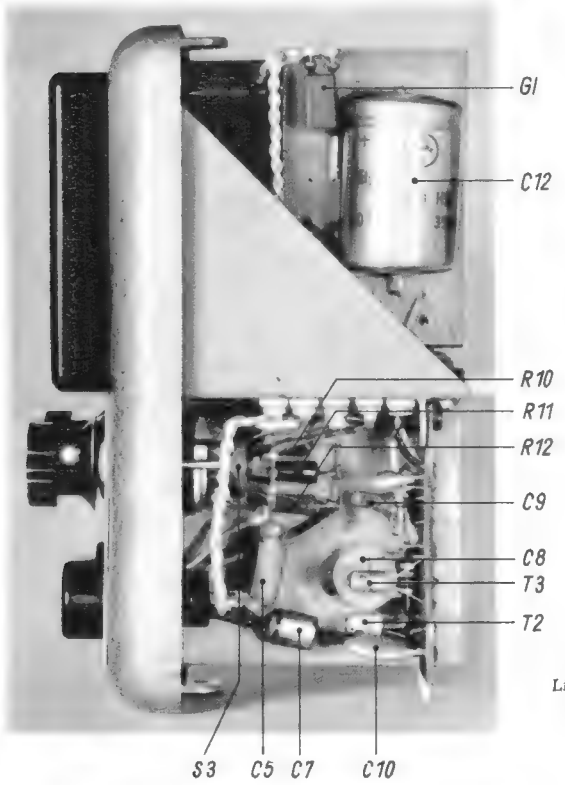
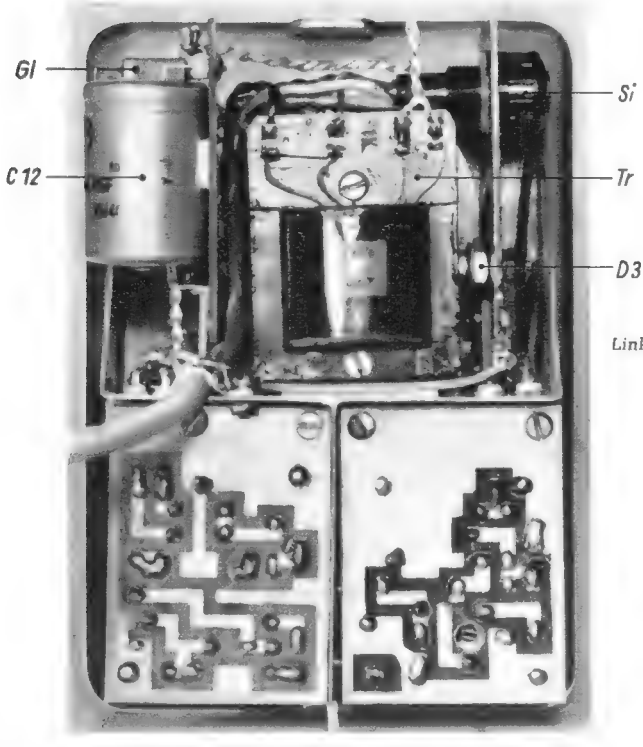


Bild 5. Zuschnitt für das Chassis



Links: Bild 6. Rechte Seitenansicht des fertigen Chassis



Links: Bild 7. Rückansicht des Mustergerätes

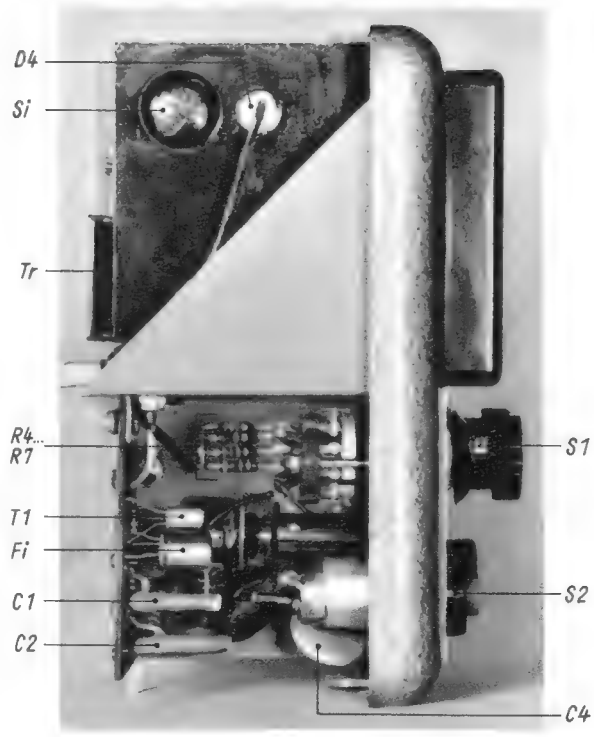


Bild 8. Linke Seitenansicht

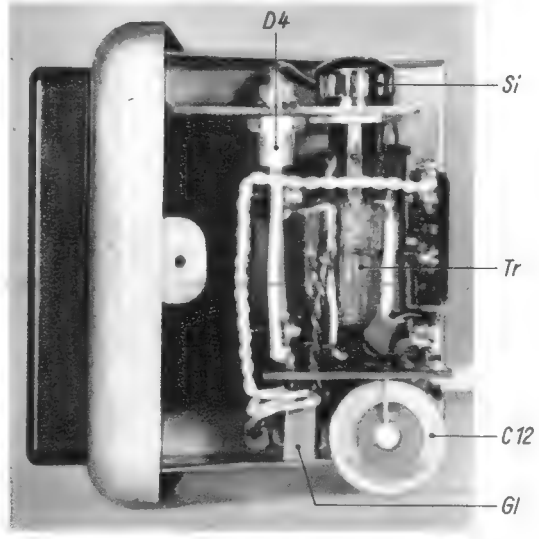
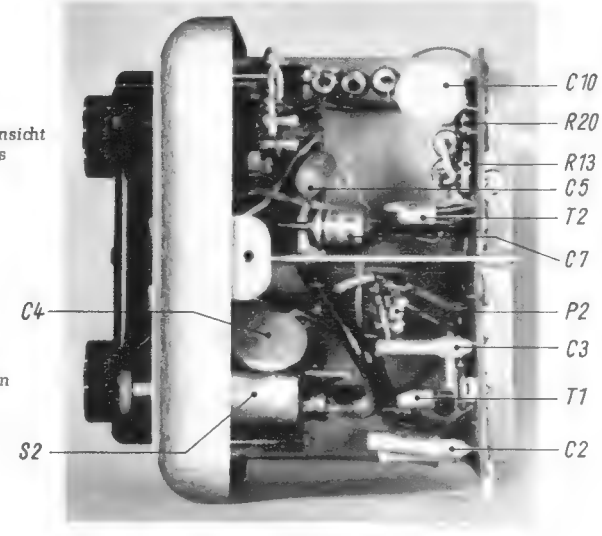


Bild 9. Ansicht von oben



Rechts: Bild 10. Ansicht von unten

Die Zenerdiode ZL 15 (D 3) erhielt ihren Platz im Netzteil, da ihre Siebwirkung bei der hohen Betriebsfrequenz des Oszillators (460 kHz) sehr gering ist. Statt dessen wurde im Oszillatorteil der Erdungskondensator C 6 = 0,47 µF vorgesehen.

2 Netzteil

Bei der Auslegung des Stromversorgungsteiles stellte sich die Frage, ob das Gerät vom Netz oder aus Batterien betrieben werden sollte. Da ein Kapazitätsmesser im allgemeinen stationär betrieben wird, fiel die Entscheidung zugunsten der Netzversorgung.

Die Betriebsspannung von 14,5 V wird durch die Zenerdiode D 3 stabilisiert. Die Diode D 4 bewirkt eine Vorstabilisierung. Gleichzeitig übernehmen die beiden Zenerdioden in Verbindung mit den Widerständen R 21 und R 22 die Aufgabe einer Siebkette. Die Wirkung einer Zenerdiode läßt sich dabei mit der eines Kondensators vergleichen.

Hierfür gilt:

$$C = \frac{1}{\omega \, r_z} \qquad (1)$$

Darin bedeutet r_z den differentiellen Zenerwiderstand. Der Siebfaktor eines RZ-Gliedes ergibt sich dann nach

$$s = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega \cdot C \cdot R)^2}} \qquad (2)$$

zu:

$$s = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{R^2}{r_z^2}}} \qquad (3)$$

Für $r_z \ll R$ gilt:

$$s = \frac{r_z}{R} \qquad (4)$$

Obwohl die Welligkeitsfrequenz reziprok in die Vergleichskapazität der Zenerdioden eingeht, wirkt sie sich nach den Gleichungen (3) und (4) nicht auf den Siebfaktor aus. Deshalb kann für die Gleichrichtung ein Brückengleichrichter angeordnet werden. Der Gesamtsiebfaktor errechnet sich zu:

$$s_{ges} = 12{,}3 \cdot 10^{-3}$$

bei $r_{z15} = 20\ \Omega$ und $r_{z22} = 30\ \Omega$.

Im Mustergerät wurde am Kondensator C 12 eine Brummspannung von

$$U_{Br} = 0{,}26\ V_{ss}$$

gemessen. Daraus folgt für die Brummspannung an der Diode D 3:

$$U_{Br}' = U_{Br} \cdot s_{ges} \qquad (5)$$

und: $$U_{Br}' = 3{,}20\ mV_{ss}$$

Der Netztransformator muß teilweise selbst gewickelt werden, da entsprechende Typen nicht im Handel erhältlich sind. Als Grundlage diente ein Heiztransformator für 6,3 V~ mit dem Blechpaket M 42/13. Der Kern wurde entfernt, ebenso die Sekundärwicklung. Die neue Sekundärwindungszahl für 24 V wurde nach dem Ausdruck

$$n_s = \frac{24}{6{,}3} \cdot n_{6{,}3}$$

$$n_s = 3{,}8 \cdot n_{6{,}3}$$

berechnet ($n_{6,3}$ ≙ Windungszahl der entfernten Wicklung).

Die Drahtsorte beträgt 0,2 CuL für den erforderlichen Sekundärstrom von 150 mA. Zu beachten ist, daß die sekundäre Leerlaufspannung etwa 10 bis 15 % über der sekundären Betriebsspannung liegt. Der Spannungsabfall bei Belastung wird durch den Wicklungswiderstand hervorgerufen. Der Netzschalter ist mit dem Bereichsschalter S 3 gekuppelt. Der Vorteil dieser Kupplung liegt darin, daß das Gerät stets mit dem höchsten Meßbereich in Betrieb genommen wird, so daß das Instrument nicht überlastet werden kann.

3 Mechanischer Aufbau

Um den Vorteil des geringen Raumbedarfs einer Transistorschaltung voll auszunutzen, wurde für das Mustergerät das relativ kleine Leistnergehäuse Nr. 12 mit den Abmessungen 10,5 cm × 14,8 cm × 6,5 cm verwendet. Als Anzeigeinstrument erwies sich der Typ RD 85 mit Spiegelskala und 100 µA Vollausschlag von Neuberger als geeignet. Die Gesamtschaltung wurde in drei Baugruppen aufgeteilt: Oszillatorteil, Verstärkerteil, Netz- und Anzeigeteil. Die Baugruppen werden durch das Chassis getrennt.

3.1 Chassis

Die Form des Chassis zeigt *Bild 5*. Als Material wurde wie für alle übrigen Bauteile 1 mm starkes Eisenblech verwendet. Nachdem das Blech ausgeschnitten ist, werden die seitlichen Dreiecke und das kreisförmig ausgeschnittene Frontteil nach oben angebogen. Die Dreiecke werden mit dem Frontteil verlötet, und die Lötnaht wird überarbeitet.

Das Chassis wird durch die Schrauben des Meßwerkes mit der Frontplatte zu einer Einheit verbunden. Nachdem alle notwendigen Löcher und Durchbrüche ausgeführt sind, ist das Chassis mit einer Schutzfarbe zu überziehen. Die folgenden Bilder vermitteln die Anordnung der Einzelteile.

Bild 6, Seitenansicht rechts. Im Oberteil befindet sich das Netzgerät mit dem Ladekondensator C 12. Die Kammer unten enthält den Meßverstärker mit den Transistoren T 2 und T 3 und den Schalter S 3.

Bild 7, Rückansicht. Im Oberteil ist nochmals der Ladekondensator C 12 zu sehen, den Hauptraum nimmt der Netztransformator ein. Unten links befindet sich die Schaltplatte für den Meßverstärker, unten rechts die des Oszillators. Die beiden Einheiten sind durch eine Metallwand gegeneinander abgeschirmt.

Bild 8, Seitenansicht links. Oben links sitzt ein Halter für eine Feinsicherung Si. Die untere Kammer enthält den Oszillator mit den Schaltern S 1 und S 2.

Bild 9, Ansicht von oben. Hier sind nochmals Ladekondensator C 12, Netztransformator, Sicherungshalter und zusätzlich die Diode D 4 zu erkennen.

Bild 10, Ansicht von unten. Die Abschirmwand trennt den Oszillatorteil vom Meßverstärker, links unten im Bild befindet sich der Tastschalter S 2.

3.2 Gehäuse

Für die Bohrungen in der Frontplatte gibt *Bild 11* Anhaltspunkte. Zwei 10,2-mm-Bohrungen nehmen die beiden Schalter S 1 und S 3 + S 4 auf; 9,1-mm-Bohrungen sind für die Buchsen (links A, rechts B) vorgesehen. Eine 15-mm-Bohrung nimmt den Taster auf, eine 13-mm-Bohrung die Kontrollampe. Mit Hilfe von 3,2-mm-Bohrungen wird das Meßwerk befestigt. Außerdem ist ein Loch für die Achse des Abgleichpotentiometers P 2 vorzusehen.

Die Rückwand erhält eine Bohrung für die Netzkabeldurchführung. Zum Schutz des Kabels wird in diese Bohrung eine Gummitülle eingeführt.

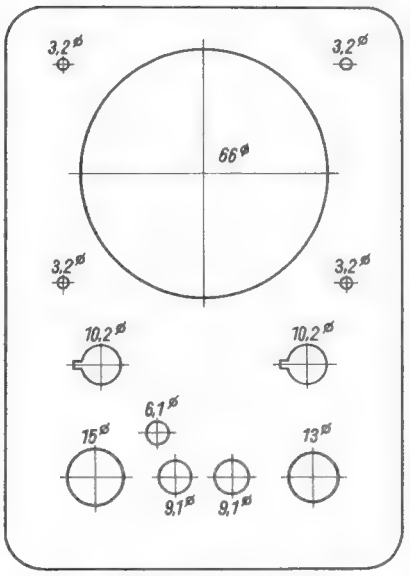


Bild 11. Lochgruppen in der Frontplatte (Maßstab 1 : 2)

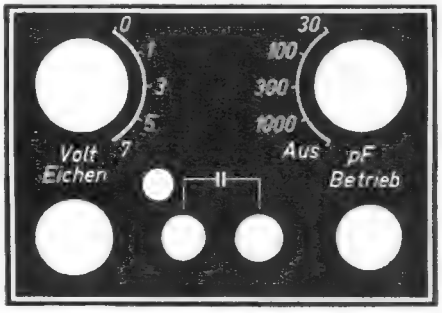


Bild 12. Bedienungsplatte, Originalabmessungen 85 mm × 59 mm

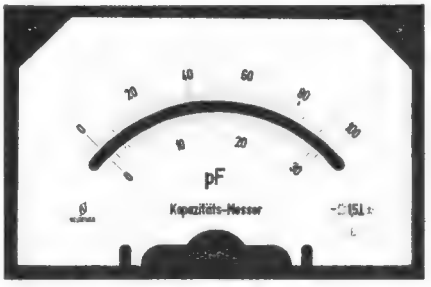


Bild 13. In Kapazitäten geeichte Skala des Meßwerkes

Die Bodenplatte wird neben den Gewindebohrungen für Gummifüße mit einer Reihe von Lüftungslöchern versehen. Sie sorgen in Verbindung mit den Lüftungslöchern in der Deckplatte für die Kühlung der Zenerdioden und des Transformators.

Damit das Sicherungselement ohne Öffnen des Gehäuses zugänglich ist, erhält die linke Seitenwand ein Fenster von 17 mm Durchmesser. Aus der Kreisfläche, die aus der Frontplatte für die Aufnahme des Meßwerkes ausgeschnitten wurde, wird ein Deckel für dieses Sicherungsfenster gefertigt. Auf diese Weise zeigt er die gleiche Lackierung wie das übrige Gehäuse.

Die Schalter werden mit Hilfe von Zwischenringen montiert, so daß die Befestigungsmuttern und Gewinde vorn auf der Frontplatte glatt abschließen.

Diese Zwischenringe werden aus 6 mm starkem Aluminiumblech gefertigt. Eine Aussparung nimmt die Verdrehungssiche-

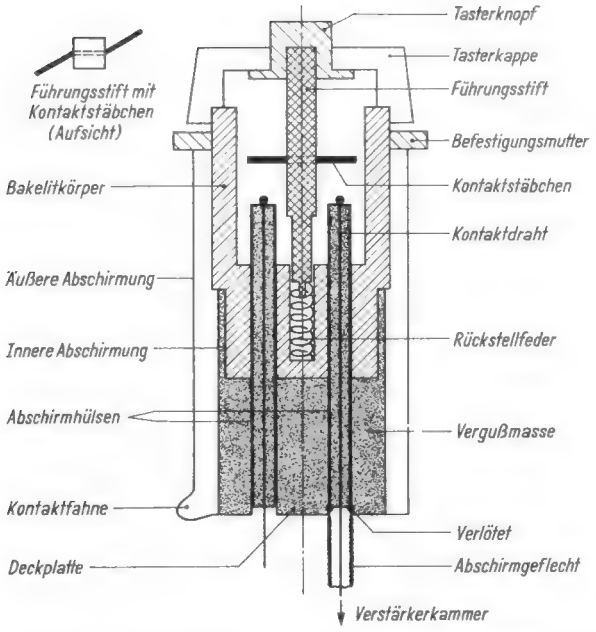


Bild 14. Schnittzeichnung für den umgebauten kapazitätsarmen Meßtaster

rung des Schalters auf. An der gegenüberliegenden Seite werden zwei Schlitze eingesägt. Der dadurch entstehende Steg wird nach außen geschlagen und bildet so eine neue Verdrehungssicherung, die von der passenden Aussparung in der Frontplatte aufgenommen wird.

3.3 Die Bedienungsplatte

Zur Anfertigung der Bedienungsplatte *Bild 12* wurde das Material *As-Alu* der Firma Dietrich Stürken, Düsseldorf, verwandt. Die Abmessungen der Platte betragen 85 mm × 59 mm. Damit die Drehknöpfe einen möglichst geringen Abstand von der Bedienungsplatte erhalten, werden an dieser Stelle Durchmesser von 18 mm vorgesehen, damit die Befestigungsmuttern versenkt liegen.

Die Platte wurde auf folgende Weise hergestellt: Im Maßstab 20 : 3 wurde eine *seitenverkehrte* Zeichnung angefertigt, mit schwarzer Schrift auf weißem Grund. Diese Zeichnung wurde mit einer 9 × 12-Plattenkamera direkt auf As-Alu, matt, 0,8 mm stark, 9 cm × 12 cm, aufgenommen. Um die richtigen Ausmaße zu erhalten, wurde das Bild auf der Mattscheibe mit einem Rechteck von 85 mm × 59 mm zur Deckung gebracht. Bei der Aufnahme entsteht ein seitenrichtiges Bild mit weißer Schrift auf schwarzem Grund. Verarbeitungsvorschriften für die lichtempfindlich beschichteten Aluminiumplatten sind bei der Herstellerfirma erhältlich.

Nachdem die Platte gebohrt und geschnitten ist, wird sie mit Klarlack überzogen und auf die Frontplatte des Gehäuses aufgeklebt.

3.4 Die Skala

In ähnlicher Weise wurde die Skala des Meßwerkes (*Bild 13*) hergestellt. Auch hier wurde eine Zeichnung im Maßstab 20 : 3 angefertigt. Die Aufnahme erfolgte auf eine 9 × 12-Perutz-Kontrastplatte in Deckung mit einem Rechteck 78 mm × 48 mm. Das so entstandene Negativ wurde auf eine As-Alu-Platte kopiert und in einem Kontrastentwickler entwickelt. Da ein Zwischennegativ angefertigt wird, kann die Zeichnung seitenrichtig ausgeführt werden. Bei Verwendung einer matten As-Alu-Platte erscheint die Skala nahezu weiß. Die Maße für die Zeichnung werden von der Originalplatte übernommen.

Bei der Berechnung der Skalenteilung ergeben sich folgende Werte: Für die Teilung 0 bis 100 ist ein Winkel von 90° anzusetzen. Das entspricht der ursprünglichen Teilung. Der Winkel für den Bereich 0 bis 30 beträgt rund 85°. Ohne nennenswerten Fehler kann man die Werte 94 in der Hunderterskala und 30 in der Dreißigerskala gleichsetzen. Die übrige Teilung bereitet dann keine Schwierigkeiten mehr.

Auch ohne Zeichnung kann man bei einigem Geschick die Skala gewinnen. Auf der Originalskala wird vorsichtig mit Spiritus der Aufdruck „mA“ gelöst und weggetupft. Mit weichem Bleistift wird die Skala vorgezeichnet und mit schwarzer Tusche überarbeitet. Für die Zahlen und Beschriftungen verwendet man eine Schriftschablone. Bei 80 pF wird eine Marke gezeichnet.

3.5 Der Taster

Der Taster erwies sich beim Bau des Mustergerätes als besonders kritisch. Da nur 0,3 pF Streukapazität zwischen Oszillator und Verstärkereingang bereits eine Nullpunktverschiebung von 1 % hervorrufen, muß, wie bereits erwähnt, die Leitung zwischen den Buchsen A und B, die die einzige direkte Verbindung zwischen den beiden Kammern herstellt, durch den Taster kapazitiv unterbrochen werden. Der hier verwandte Taster besitzt im Originalzustand eine Querkapazität von rund 3 pF. Da jedoch die Kapazitäten gegen Masse verhältnismäßig große Werte annehmen dürfen, ohne das Meßergebnis zu verfälschen, war es möglich, den Taster völlig in sich und gegen äußere Einflüsse zu schirmen. Dazu wurde ein Taster Typ Rafi 1001 S 1/A umgebaut. Bei ihm wird der Kontakt durch ein Silberstäbchen hergestellt, das auf zwei Kontaktfedern drückt. Die beiden Kontaktfedern, die in dem Hartpapiergehäuse verschraubt sind, werden entfernt und die Befestigungslöcher im Gehäuse auf 4 mm aufgerieben. (Für die weitere Anleitung sei auf *Bild 14* hingewiesen.) Zwei Silberdrähte (Kontaktdrähte) von etwa 40 mm Länge werden an einem Ende halbkugelig abgeschmolzen. Dann werden sie mit Hilfe von Vergußmasse zentrisch in je eine Abschirmhülse (4 mm ⌀) aus dünnem Silberblech so eingegossen, daß nur die Halbkugel oben herausragt. Nach Einführung der Abschirmhülsen in die 4-mm-Bohrungen des Hartpapierkörpers wird die innere Abschirmung, die ebenfalls aus Silberblech wie alle anderen Abschirmteile besteht, über die Verjüngung des Hartpapierkörpers geschoben und ebenfalls vergossen. Eine Deckplatte vervollständigt die Abschirmung.

Mit der Befestigungsmutter wird die äußere Abschirmung verlötet, die nach Einbau des Tasters über die Kontaktfahne eine leitende Verbindung mit der inneren Abschirmung erhält. Das Original-Kontaktstäbchen wird entfernt und durch einen versilberten Kupferdraht ersetzt, der an beiden Seiten leicht abgebogen wird, Bild 14 oben links. Diese Anordnung ist durch die Konstruktion des Tasters bedingt, kommt aber dem Umbau sehr zu statten. Da die Kontaktdrähte keinen Federweg besitzen, wäre bei einem geraden Stäbchen keine sichere Kontaktgabe gewährleistet. So aber paßt es sich durch Drehung den Kuppen der Kontaktdrähte an. Messungen ergaben, daß der Kontaktwiderstand unter 10^{-2} Ω liegt.

An einem der Kontaktdrähte (in *Bild 14* der rechte) wird eine isolierte Litze angelötet und mit einem Isolierschlauch überzogen, der bis zur Deckplatte reicht. Der Isolierschlauch wird mit einem Abschirmgeflecht umgeben, das mit der Deckplatte verlötet wird. Um unerwünschte Kontaktgaben zu verhindern, wird die Abschirmung wiederum isoliert. Das Abschirmgeflecht wird in der Verstärkerkammer so an Masse gelötet, daß keinerlei Einstreuung auf die empfindliche Leitung erfolgen kann. Im wesentlichen sind allein die Kapazitäten zwischen dem Kontaktstäbchen und den Kontaktdrähten für eine Einstreuung maßgeblich. Unter Berücksichtigung eines entsprechenden Unsicherheitsfaktors dürfte diese Kapazität in der Größenordnung von 0,001 pF liegen.

Elektrischer Aufbau und Gesamtmontage werden im 2. Teil behandelt.

Einzelteilliste

Gehäuse Leistner Nr. 12
Instrument Neuberger RD 85, 100 µA
2 Drehknöpfe, Mentor 320.621
2 Schalter, Preh 5-5283/102, 2 × 5 Kontakte
Taster Rafi 1001 S 1/A
Signallampe F 9 Rafi 2821, 24 V, 0,08 A
2 Hf-Stecker HF/6/SL für Kabel 5,5 mm ⌀
2 Hf-Buchsen HF/6/B, Zentralbefestigung
2 Büschelstecker S 19 mit 4-mm-Stift zum Einlöten
1 m Hf-Koaxialkabel, hochflexibel, kapazitätsarm
Sicherungselement Roka 2188
Heiztransformator M 42/13, 6,3 V, 0,5 A
Gleichrichter AEG B 30 C 50
Piezofilter Dralowid PZF 5/4
Potentiometer, 15 Ω, 4-mm-Achse, Ruwido 62
1 Zenerdiode ZL 15, Intermetall
1 Zenerdiode ZL 22, Intermetall
Transistoren
1 Stück BSY 73, Intermetall
2 Stück BSY 74, Intermetall
2 Stück AAY 13, Intermetall
Trimmpotentiometer, 1 kΩ lin, Dralowid 62 WTD
10 Keramikdurchführungen, 6,5 mm × 6,3 mm, Typ KD von Klar und Beilschmidt
Kupplungsmuffe, 6 mm
Kondensator, 80 pF, 125 V =, Styroflex, 0,5 %, ausgesucht
je 1 Präzisionswiderstand, 0,5 W, 0,5 % : 316 Ω, 100 Ω, 31,6 Ω, 10 Ω
Widerstände, 0,05 W, 5 %, 6 mm × 2,3 mm
2 Stück 1 kΩ — 1 Stück 22 kΩ
1 Stück 5,6 kΩ — 1 Stück 33 kΩ
Widerstände, 0,125 W, 5 %, 8 mm × 2,7 mm
1 Stück 10 Ω — 1 Stück 22 kΩ
1 Stück 5,6 kΩ — 1 Stück 75 kΩ
1 Stück 10 kΩ
Widerstände, 0,33 W, 5 %, 11,5 mm × 4 mm
1 Stück 3,9 Ω — 1 Stück 2,7 kΩ
2 Stück 680 Ω — 1 Stück 4,7 kΩ
1 Stück 820 Ω — 1 Stück 15 kΩ
Widerstände, 0,5 W, 5 %, 13,5 mm × 5,8 mm
2 Stück 220 Ω
2 keramische Scheibenkondensatoren, 0,1 µF, 30 V =, Rastermaß 7,5
1 Scheibenkondensator, 0,47 µF, 12 V =, Rastermaß 7,5
1 Siemens MKL-Kondensator, 0,47 µF, 50 V =, Rastermaß 22,5
1 Kondensator Erofol II, 33 nF, 160 V =
1 Standkondensator, 270 pF, 500 V =, Rastermaß 7,5
1 Standkondensator, 3,3 nF, 500 V =, Rastermaß 7,5
1 Standkondensator, 4,7 nF, 500 V =, Rastermaß 7,5
1 Standkondensator, 10 nF, 500 V =, Rastermaß 7,5
1 Elektrolytkondensator, 1000 µF, 35/40 V =, Hydra GD, 37 mm × 25 mm
Chassis, Bedienungsplatte und Skala nach Text

Fahrzeugsender für Mobilfunk

mit Transistoren und Schnellheizröhren

Der Mobilbetrieb, also der Sprechfunk von Auto zu Auto oder auch zu Feststationen, bildet ein beliebtes Spezial-Hobby der Funkamateure. Ursprünglich wurde er fast ausschließlich auf Kurzwelle im 80-m-Band und mit Amplitudenmodulation abgewickelt. Durch den (nicht ganz billigen) Übergang auf Einseitenbandmodulation (SSB) ist heute betriebssicherer Europaverkehr auf Kurzwelle möglich. Die Stromaufnahme der fast ausschließlich röhrenbestückten Geräte ist jedoch reichlich hoch, weshalb der Funkbetrieb bei stehendem Fahrzeugmotor sehr rasch die Batterie erschöpft.

Im 2-m-UKW-Band bieten sich teilweise günstigere Verhältnisse an, weil die Fahrzeugantenne nicht mehr künstlich auf $\lambda/2$ verlängert werden muß und deshalb einen weitaus besseren Wirkungsgrad als eine verkürzte 80-m-Antenne ermöglicht. Mit batterieschonenden Kleinsendern für rund 10 W Hf-Leistung telefoniert man betriebssicher von Wagen zu Wagen durch eine ganze Großstadt, und im freien Gelände überbrückt man von günstigen Standorten aus (Anhöhen) unter Umständen einige hundert Kilometer störungsfrei. Für den Funkamateur erschwerend ist dagegen, daß er sich nach den überlieferten und bei Feststationen üblichen Übertragungsbedingungen richten muß (sonst bekommt er keine Verbindungen), die für Fahrzeugbetrieb ausgesprochen ungünstig sind. Die horizontale Antennenpolarisation verbietet unauffällige Stabantennen, und die Amplitudenmodulation führt während der Fahrt zu häßlichem Flatterschwund. Deshalb gehen bereits einige Amateur-Mobilstationen zum 2-m-SSB-Betrieb über, der allerdings beträchtlichen Aufwand erfordert.

Wie einfach und zweckmäßig dagegen ein im kommerziellen Verkehr (z. B. Taxifunk) üblicher phasenmodulierter 12-W-Fahrzeugsender aufgebaut ist, konnten wir Unterlagen der Valvo-GmbH entnehmen. Zwar ist das beschriebene Gerät für den 160-MHz-Bereich bemessen, aber erfahrene Amateure werden die erforderlichen Änderungen für 145 MHz leicht empirisch ermitteln, sofern sie an Versuchen mit dieser Schaltung interessiert sind.

Der Sender nebst Modulator ist mit drei Transistoren und drei Röhren bestückt. Weil es sich beim Modulator um moderne Röhrentypen mit Schnellheizkatoden handelt, werden sie nur beim Senden geheizt, und zwar gesteuert vom Sende-Empfangs-Umschalter. In den Empfangspausen nimmt der Sender überhaupt keinen Strom auf.

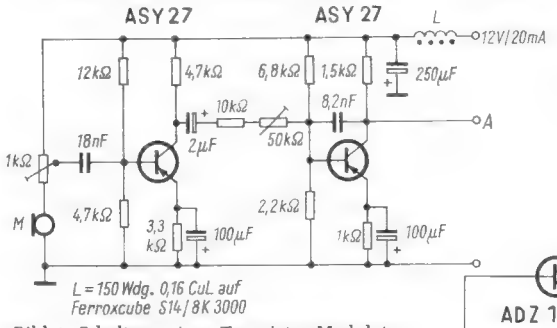


Bild 1. Schaltung eines Transistor-Modulators

Die Schaltung des sehr einfachen zweistufigen Modulators ist in *Bild 1* wiedergegeben. Im Eingang liegt ein modernes Kohlemikrofon M (Postkapsel), die beiden nachfolgenden Transistoren ASY 27 arbeiten nach dem Prinzip der halben Speisespannung. Ihre Arbeitspunkte sind also so eingestellt, daß sich eine sehr gute Temperaturstabilität ergibt. Zur Vollaussteuerung genügt eine Eingangsspannung von 100 mV. Die Lautstärkeeinstellung wird bei der Inbetriebnahme mit den beiden Stellwiderständen vorgenommen.

Punkt A von Bild 1 steht mit dem gleichnamigen Punkt der quarzgesteuerten Oszillatorstufe im Sender (*Bild 2*) in Verbindung. Diese mit dem Transistor AF 124 bestückte Stufe schwingt auf der Frequenz 27,5 MHz. Die Phasenmodulation erfolgt im Schwingkreis L 3/C 10, und zwar durch Kapazitätssteuerung der Diode BA 102. Die Tonspannung des Modulators verschiebt die Diodenkapazität, die den Schwingkreis entsprechend verstimmt und die Phasenlage der Hochfrequenzspannung ändert.

In der folgenden Verstärkerröhre YL 1000 erkennt man eine Schirmgitter-Neutralisation, die Selbsterregung unterdrückt. Die verstärkte Ausgangsspannung gelangt zur Doppelröhre YL 1080, die im ersten System auf 82,5 MHz verdreifacht und im zweiten auf die Endfrequenz von 165 MHz nochmals verdoppelt.

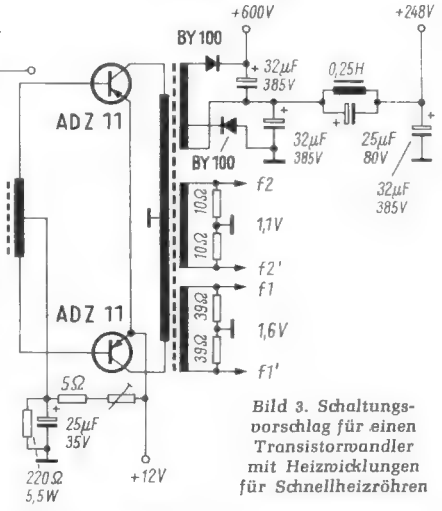


Bild 3. Schaltungsvorschlag für einen Transistorwandler mit Heizwicklungen für Schnellheizröhren

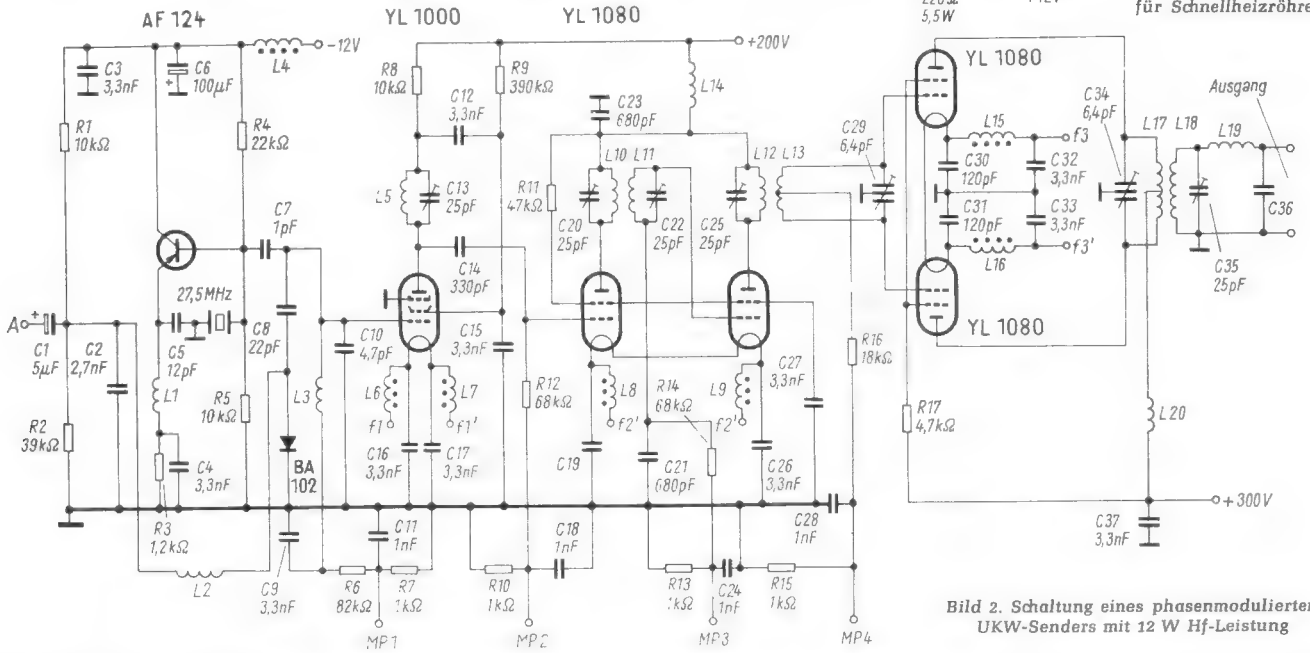


Bild 2. Schaltung eines phasenmodulierten UKW-Senders mit 12 W Hf-Leistung

Die Gegentaktendstufe, ebenfalls eine Doppelröhre YL 1080, liefert etwa 12 W Ausgangsleistung an das Pi-Filter, das wesentlich zum Unterdrücken unerwünschter Oberwellen beiträgt. Der Wert des Kondensators C 36 hängt von der Antennenimpedanz ab, er muß durch Versuch ermittelt werden. Sehr bewährt hat sich eine Schaltungsänderung in der Endstufe, bei der die Spule L 13 in der Mitte aufgetrennt und über Kapazitäten von einigen Nanofarad für Hochfrequenz wieder verbunden wird. Dann kann man jedem Röhrensystem einen eigenen Gitterableitwiderstand von je 39 kΩ zuordnen, wodurch sich der günstigste Arbeitspunkt automatisch einstellt. Die Meßpunkte MP 1 bis MP 4 erleichtern die Kontrolle des Richtstrom-Maximums beim Abgleichen der Schwingkreise.

Zur Anodenstromversorgung der Senderöhren dient der Transistorwandler nach *Bild 3*. Er liefert auch die Heizspannung für die Schnellheizröhren, für die vom Werk Wechselstrom empfohlen wird. Weil die Heizspannung nicht sinusförmig ist, muß zum Nachmessen ein Effektivwert-Instrument benutzt werden. Man kann sich aber in Ermangelung eines solchen Instrumentes auch mit einem Helligkeitsvergleich behelfen, den man zwischen einer mit der richtigen Gleichspannung oder mit sinusförmiger Wechselspannung geheizten Röhre und der im Sender befindlichen anstellt.

Wickeldaten zu Bild 2 und 3

L 1 = 42 Wdg., 0,3 CuL, 6 mm ⌀
L 2 = 20 µH
L 3 = 18 Wdg., 0,5 CuL, 6 mm ⌀
L 4 = Ferroxcube-Schalenkern S 14/8, K 3000 40, 125 Wdg., 0,16 CuL
L 5 = 11 Wdg., 1,0 CuL, 12 mm ⌀
L 6 = L 7 = L 8 = L 9 = 1 Wdg., 0,3 CuL auf Ferroxcube-Dämpfungsperle VK 210 28/3 B
L 10 = L 11 = 3 Wdg., 1,5 CuL, 12 mm ⌀
L 12 = 1,5 Wdg., 1,5 CuL, 10 mm ⌀
L 13 = 2 × 1,5 Wdg., 1,5 CuL, 10 mm ⌀
L 14 = L 1
L 15 = L 16 = L 6
L 17 = 2 × 2 Wdg., 1,5 CuL, 10 mm ⌀
L 18 = L 19 = 2 Wdg., 1,5 CuL, 10 mm ⌀
L 20 = 24 Wdg., 0,3 CuL, 3 mm ⌀
Wandlertransformator Tr = E-Kern FXC 3 E 1, Ausführung E 65
Luftspalt = 0,4 mm
Kollektorwicklung = 2 × 27,5 Wdg., 1,6 CuL
Basiswicklung = 2 × 5 Wdg., 0,3 CuL
Anodenwicklung = 562 + 225 Wdg., 0,3 CuL
Heizwicklung YL 1080 = 3,5 Wdg., 1,0 CuL
Heizwicklung YL 1000 = 2,5 Wdg., 1,2 CuL

Automatische Morsetaste mit Punktspeicherung

Die in FUNKSCHAU 1964, Heft 22, Seite 601, beschriebene Taste war nach dem Aufbau sofort betriebsbereit, sie befriedigte aber bei höheren Gebegeschwindigkeiten nicht völlig. Wird ein einzelner Punkt eingegeben, der etwa 40 msec lang sein soll (entsprechend etwa einer Telegrafiergeschwindigkeit von 150 Buchstaben je Minute), so muß der Tastkontakt bereits vor Ablauf dieser Zeit wieder geöffnet werden. So rasch reagiert aber auch die Hand eines geübten Funkers nicht, weshalb die Automatik dann zwei Punkte anstelle eines einzelnen aussendet.

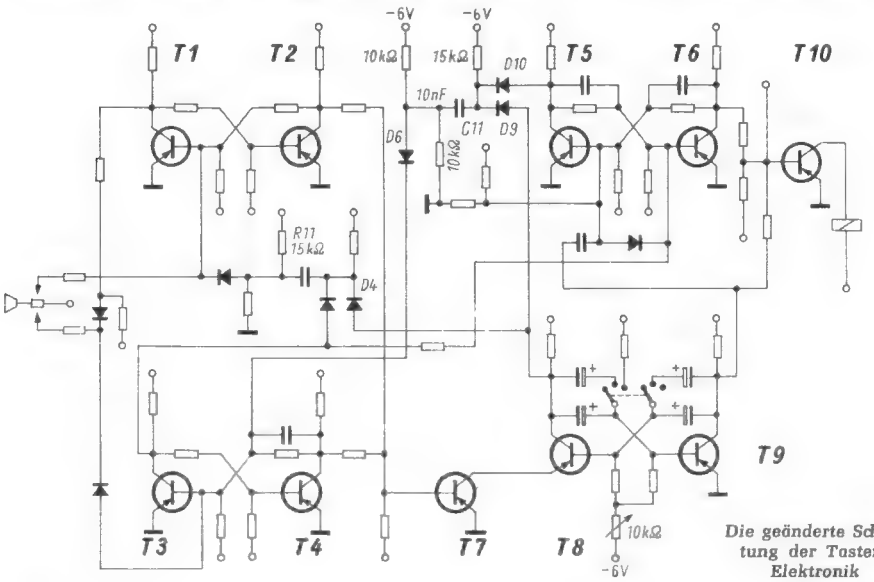
Daher empfiehlt es sich, um Gebefehler sicher zu vermeiden, die Schaltung wie folgt abzuändern: Die Entscheidung, ob ein zweiter Punkt gegeben werden soll, darf die Elektronik erst nach Ablauf der auf den ersten Punkt folgenden Pause treffen. Dann steht nämlich als Anschlagzeit rund die doppelte Punktzeit zur Verfügung, und man erhält außerdem eine Pausenprogrammierung, die derjenigen der ursprünglichen Schaltung überlegen ist. Bei dieser erfolgte die Rückstellung des Strich-Flipflops (T 3/T 4) durch den Transistor T 10 und die des Punkt-Flipflops durch T 9, und zwar am Ende des jeweiligen letzten Striches oder Punktes.

In der geänderten Schaltung *(Bild)* geht die Rückstellung erst nach der Pause vor sich (wegen der besseren Übersicht sind nur die geänderten Bauelemente mit Positionszahlen oder Wertangaben versehen). Der Multivibrator schwingt jetzt am Ende des Zeichens noch weiter. Kippt er wieder um, so wird der Kollektor vom Transistor T 8 positiv und löscht über die Diode D 4 den Punkt-Flipflop. Damit kippt er sich selbst wieder in die Ruhelage zurück. Den abgegebenen kurzen Impuls auf das Relais unterdrückt dessen Ansprechzeit.

Der Strich-Flipflop wird über die Diode D 9 gelöscht. Das darf aber nur möglich sein, wenn der Zähl-Flipflop (T 5/T 6) in Ruhestellung liegt. Hierfür sorgt die Diode D 10. Dadurch ist sichergestellt, daß ein Strich *vollständig* gegeben wird. Über die Diode D 10 wird D 9 gesperrt und damit der Rückstellimpuls solange unterdrückt, wie der Zähl-Flipflop den Strich auszählt. Außerdem ist die Punktspeicherung gewährleistet. Über die Diode D 4 erhalten nämlich der Punkt-Flipflop und über D 6/D 9 der Strich-Flipflop den Löschimpuls. Da die Umschaltzeiten des Strich-Flipflops und des Gatters D 4/D 5 länger dauern als der wirksame Teil des Löschimpulses, gelangt dieser nicht mehr zum Punkt-Flipflop, weil die Sperrspannung an der Diode D 3 zu hoch ist. Aus diesem Grund bleiben der Punkt-Flipflop liegen und der Punkt eingespeichert.

Der Widerstand R 11 ist auf 15 kΩ zu erhöhen, weil die Spannung am Transistor T 8 niedriger ist als an T 9. Das ist erforderlich, um sicheres Löschen zu gewährleisten. Wichtig ist ferner, daß entsprechend *langsame* Transistoren (OC 76, OC 74 und dergleichen) verwendet werden. Bei der Benutzung von Hf-Transistoren ist C 11 zu verkleinern.

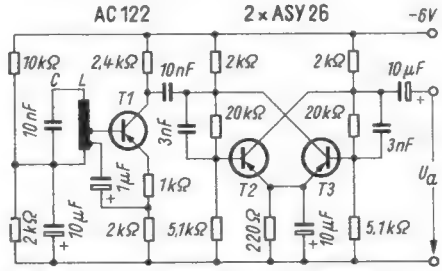
An die Stelle des Doppelpotentiometers R 37 kann ein 10-kΩ-Einfachpotentiometer treten, da über seine Widerstandsbahn nur jeweils der Umladestrom des zum gerade gesperrten Transistor gehörenden Kondensators fließt. Peter Kronmüller, DJ 4 XY



Die geänderte Schaltung der Tasten-Elektronik

Frequenzstabiler Rechteckgenerator

Bei normalen freischwingenden Multivibratoren hängt die Frequenz stark von äußeren Einflüssen, insbesondere von der Betriebsspannung, ab. Das ist verständlich, denn die Funktion eines solchen Multivibrators beruht auf der Umladung von Kapazitäten. Bei Transistorschaltungen ist ferner die Umgebungstemperatur kritisch.



Schaltung eines Rechteckgenerators mit konstanter Ausgangsfrequenz. L = Siferrit-Schalenkern 18 × 14, AL = 400, 400 Wdg., 0,18 CuL, Anzapfungen bei 42 und 105 Wdg.

Wird also eine Rechteckspannung von guter Frequenzstabilität gefordert, dann empfiehlt sich die im *Bild* dargestellte Schaltung. Sie läßt sich weit besser frequenzkonstant machen, und zwar wird die Frequenz darin durch einen Sinusoszillator bestimmt. Er steuert eine Flipflop-Schaltung aus den beiden Transistoren T 2 und T 3. Sie wandelt die Sinusspannung in eine exakte Rechteckschwingung um. Werden für die Kreiskapazität des Oszillators ein Styroflex-Kondensator und für die Induktivität ein Ferritkern verwendet, so ist die Resonanzfrequenz des Kreises nahezu temperaturunabhängig, da die Temperaturkoeffizienten beider Bauelemente verschiedene Vorzeichen haben und sich fast kompensieren. Die Temperaturempfindlichkeit des Transistors beeinflußt die Oszillatorfrequenz kaum, denn in Verbindung mit einem niederohmigen Basisspannungsteiler bewirken die beiden hochohmigen Emitterwiderstände eine ausreichende Stabilisierung und Gegenkopplung. Die Frequenz der Rechteckspannung wird in dieser Schaltung durch Ändern der Kreiskapazität C oder der Induktivität L eingestellt und variiert. Li

(Nach Telefunken-Unterlagen.)

3.6 Die Farbebene im XYZ-System, das Farbdreieck

Wie im Abschnitt 3.4 für das RGB-System gezeigt, kann man beim XYZ-System mit den analogen Formeln (siehe Formel [2]) zur Farbebene übergehen.

Mit $$D_1 = X + Y + Z$$

ist $$x = \frac{X}{D_1} \qquad y = \frac{Y}{D_1} \qquad z = \frac{Z}{D_1} \tag{7}$$

Beispiel:

Für λ = 500 nm ergibt sich aus Tabelle 1

X	=	0,0049
Y	=	0,3230
Z	=	0,2720
D_1	=	0,5999

$$x = \frac{0{,}0049}{0{,}5999} = 0{,}0082;\quad y = \frac{0{,}3230}{0{,}5999} = 0{,}539;\quad z = \frac{0{,}2720}{0{,}5999} = 0{,}453$$

$$x + y + z = 1{,}0$$

Die nach Formel 7 errechneten Werte sind in *Tabelle 2* auf Blatt 3a enthalten und in *Bild 11* eingetragen. Man erhält die bekannte Darstellung des Farbdreiecks.

3.7 Eigenschaften und Anwendung des Farbdreiecks

● Alle Spektralfarben liegen auf der hufeisenförmigen Kurve, bei 380 nm (Purpurblau bzw. Violett) beginnend und bei 780 nm (Rot) endend. Dafür ist der Sättigungsgrad = 1.

● Der Weißpunkt liegt im Schwerpunkt des Farbdreiecks mit den Koordinaten $x = 0{,}333$, $y = 0{,}333$.

● Zwischen dem Weißpunkt und der hufeisenförmigen Kurve liegen die ungesättigten Farben. Der Abstand vom Weißpunkt entspricht dem Grad der Sättigung.

● Von dem ersten Quadranten der Farbebene hat überhaupt nur der Teil zwischen den beiden Achsen (x, y) und der Geraden, die durch die Punkte P_1: $x = 1$, $y = 0$ und P_2: $y = 1$, $x = 0$ geht, Bedeutung. Denn nach der Gleichung: $x + y + z = 1$ kann x im Maximum 1 werden, wenn y und z Null sind. Entsprechendes gilt für y.

● Werden zwei Farbarten additiv gemischt, so läßt sich die sich ergebende Mischfarbe im Farbdreieck in einfacher Weise bestimmen. Der Farbort der Mischfarbe liegt nämlich auf der Verbindungslinie der Farborte der zu mischenden Farbarten, und zwar ist sein Abstand zu den Farborten der beiden Ausgangsfarben umgekehrt proportional zu deren Determinanten D.

Beispiel: Bild 12

Man mische das Licht einer grünen Lichtquelle (Farbort A) mit dem einer roten (Farbort B).

Ist die Intensität der grünen Lichtquelle sehr viel größer als die der roten, wird sich Grüngelb ergeben, sind beide Intensitäten etwa gleich, erhält man Gelb. Und hat schließlich Rot die höhere Intensität, ist die Mischfarbe Gelbrot oder Orange.

● Bisher ist nur die Lage der Spektralfarben auf dem Hufeisen betrachtet worden, d. h. aller der Farben, die sich bei Zerlegung von weißem Licht (Sonnenlicht) ergeben. Ihre Farborte wandern auf dem Spektralfarbenzug von links unten (Violett 380 nm) über Grün nach rechts unten (Rot 780 nm). Durch die Verbindungslinie zwischen diesen beiden Endpunkten müssen nun Farbtöne dargestellt werden, die sich bei Mischung von Violett und Rot bilden, und zwar: Violett, Purpur, Purpurrot, Rotpurpur, Rot *(Bild 13)*.

Deshalb nennt man die Verbindungslinie, die den hufeisenförmigen Spektralfarbenzug zu einer geschlossenen Figur ergänzt, die Purpurlinie.

● Für die Purpurfarben kann man, wie für die Spektralfarben, einen Farbort, d. h. die Farbkoordinaten, festlegen. Man kann ihnen aber zunächst keine Wellenlänge zuordnen, da sie ja nicht als Spektralfarben vorkommen, sondern immer nur durch Mischung entstehen.

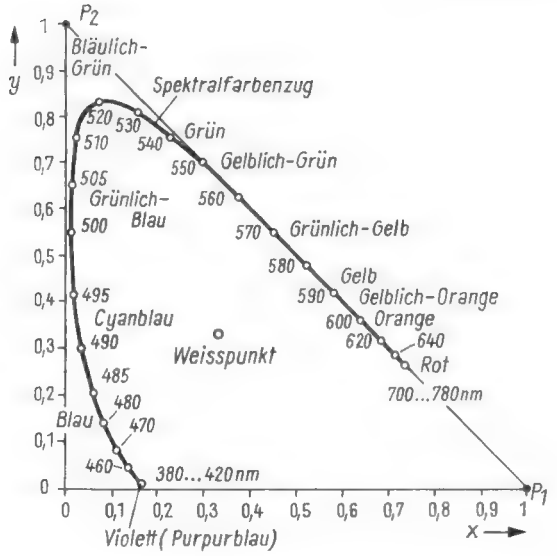


Bild 11. Farbdreieck-Spektralfarbenzug nach Literaturquelle [1]

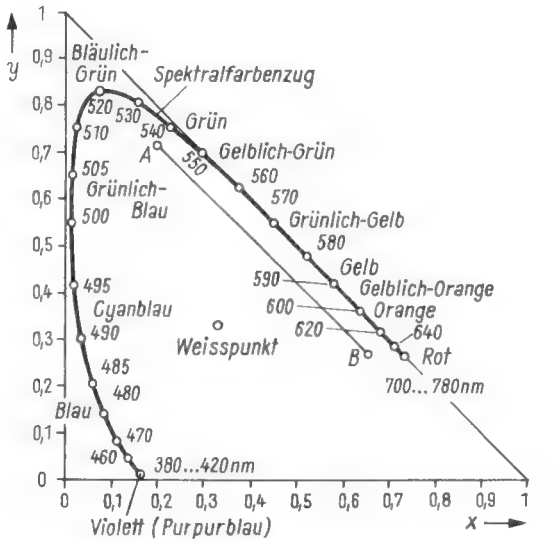


Bild 12. Additive Mischung zweier Farben, dargestellt im Farbdreieck

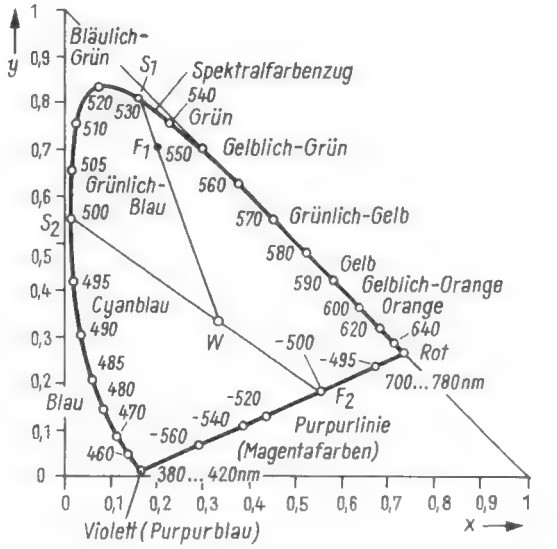


Bild 13. Die Purpur- oder Magentalinie im Farbdreieck. Bestimmung der dominierenden und – für die Purpurfarben – negativen dominierenden Wellenlänge, Bestimmung der Sättigung

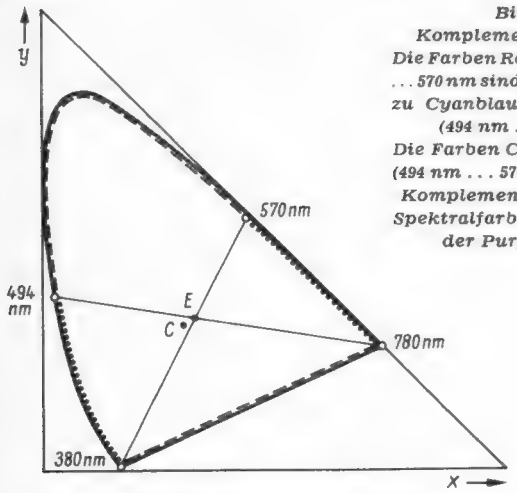


Bild 14. Komplementär-Farben. Die Farben Rot ... Gelb 780 nm ... 570 nm sind komplementär zu Cyanblau ... Purpurblau (494 nm ... 380 nm). Die Farben Cyanblau ... Gelb (494 nm ... 570 nm) haben als Komplementärfarbe keine Spektralfarbe, sondern eine der Purpurfarben

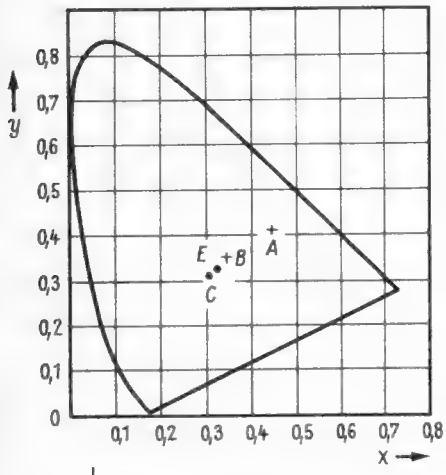


Bild 15. Die Lage der Normallichtquellen im Farbdreieck.

	x	y
A	0,448	0,408
B	0,347	0,352
C	0,310	0,316
E	0,333	0,333

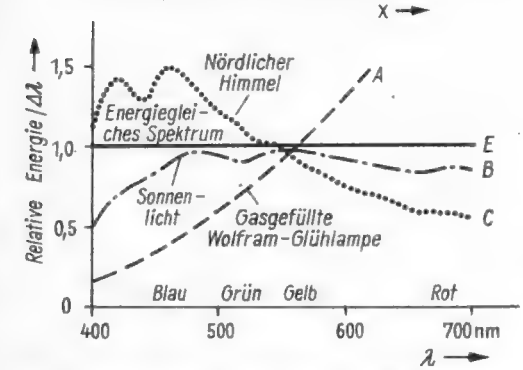


Bild 16. Die (relative) spektrale Energieverteilung der vier Normallichtquellen (nach Literaturquelle [3])

● *Dominierende Wellenlänge* (dominant wavelength)

Im Farbdreieck kann man, wie gezeigt, eine Farbart durch die Koordinaten bestimmen. Man kann aber auch (vgl. Abschnitt 3.3) noch eine andere Kennzeichnung wählen.

Eine grüne Lichtquelle F_1 sei durch die Koordinaten $x = 0{,}2$, $y = 0{,}7$ (Bild 13) festgelegt. Zieht man eine Gerade durch diesen Farbort und den Weißpunkt (W), so schneidet diese den Spektralfarbenzug bei der Wellenlänge $\lambda = 530$ nm (S_1). Diese so ermittelte Wellenlänge heißt „dominierende Wellenlänge".

Nun gibt das Verhältnis der beiden Strecken $\frac{F_1 - W}{S_1 - W}$ die Farbsättigung an.

Ein Farbort läßt sich also auch aus:

dominierender Wellenlänge und Sättigung

ermitteln.

● *Negative dominierende Wellenlänge*

Für die Purpurfarben gibt es keine zugeordnete Wellenlänge. Man hat sich hier so geholfen:

Die durch den Farbort (F_2, Bild 13) und W gehende Gerade verlängert man über den Weißpunkt hinaus bis zum Spektralfarbenzug (S_2). Die zu S_2 gehörende Wellenlänge nennt man in diesem Fall „negative" dominierende Wellenlänge.

Purpurfarben lassen sich also durch Angaben der negativen dominierenden Wellenlänge und der Sättigung im Farbdreieck bestimmen (Bild 13).

● *Komplementärfarben*

Zwei Farbarten werden dann als komplementär zueinander bezeichnet, wenn sich bei ihrer Mischung das Normalweiß ergibt. Folglich müssen zwei zueinander komplementäre Farbarten auf einer Geraden liegen, die durch den Weißpunkt geht. Wie *Bild 14* zeigt, bilden für die Farbarten (am blauen Ende des Spektralfarbenzuges) von 380 nm...494 nm die Farbarten (am roten Ende) von 570 nm...780 nm die Komplementärfarben (und umgekehrt).

Für die Farbarten von 494 nm...570 nm gibt es keine komplementären Spektralfarben, sie werden durch die Purpurfarben (auch *Magentafarben* genannt) zu Weiß ergänzt.

● *Ausgenutzter Teil des Farbdreiecks*

Gesättigte Farben kommen in der Natur recht selten vor. Deshalb ist es auch nicht so kritisch, daß mit Reproduktionen (Farbfotografien, Farbdrucken) weder gesättigte Farben wiedergegeben noch das Farbdreieck voll ausgenützt werden können. *Bild 17* zeigt durch die Schraffur, welcher Teil des Farbdreiecks reproduzierbar ist.

● *Weißpunkt, Unbuntpunkt*

Es hat sich als notwendig herausgestellt, genau zu definieren, was unter einer weißen Lichtstrahlung zu verstehen ist. Die bereits erwähnte Normenkommission (ICI bzw. IBK) hat dazu folgendes festgelegt.

Normallichtquelle A
Licht einer gasgefüllten Wolfram-Glühlampe
Farbtemperatur 2848 (°K)
Farbkoordinaten $x = 0{,}448$ $y = 0{,}408$ (*Bild 15*)
Spektrale Energieverteilung (relativ) (*Bild 16*)

Normallichtquelle B
ungefähr dem Sonnenlicht am Mittag entsprechend
Farbtemperatur $\approx$ 4800 (°K)
Farbkoordinaten $x = 0{,}347$ $y = 0{,}352$ (Bild 15)
Spektrale Energieverteilung (relativ) (Bild 16)

Normallichtquelle C
etwa Tageslicht oder etwa das Licht vom nördlichen Himmel
Farbtemperatur $\approx$ 6500 (°K)
Farbkoordinaten $x = 0{,}310$ $y = 0{,}316$ (Bild 15)
Spektrale Energieverteilung (relativ) (Bild 16)

Normallichtquelle E
Normalweiß, Weiß für energiegleiches Spektrum, Unbuntpunkt
Farbtemperatur $\approx$ 5500 (°K)
Farbkoordinaten $x = 0{,}333$ $y = 0{,}333$ (Bild 15)
Spektrale Energieverteilung (Bild 16)

Tabelle 2. Koordinaten der Spektralfarben im Farbdreieck

λ (nm)	x	y	z	λ (nm)	x	y	z
380	0,174	0,005	0,820	560	0,373	0,625	0,002
390	0,174	0,005	0,821	570	0,444	0,555	0,001
400	0,173	0,005	0,822	580	0,513	0,487	0,001
410	0,173	0,005	0,823	590	0,575	0,424	0,001
420	0,171	0,005	0,824	600	0,627	0,373	0,001
430	0,169	0,007	0,824	610	0,666	0,334	0
440	0,164	0,011	0,825	620	0,692	0,308	0
450	0,157	0,018	0,826	630	0,708	0,292	0
460	0,144	0,030	0,826	640	0,719	0,281	0
470	0,124	0,058	0,818	650	0,726	0,274	0
480	0,091	0,133	0,776	660	0,730	0,270	0
490	0,045	0,295	0,660	670	0,732	0,268	0
500	0,008	0,538	0,453	680	0,733	0,267	0
510	0,014	0,750	0,236	690	0,734	0,266	0
520	0,074	0,834	0,092	700	0,735	0,265	0
530	0,155	0,806	0,039	bis			
540	0,230	0,754	0,016	780	0,735	0,265	0
550	0,302	0,692	0,006				

Für genaue Berechnungen siehe die ausführliche Tabelle in [4] oder DIN 5033, Blatt 2. Man vergleiche dazu Bild 11.

Nachdruck verboten!

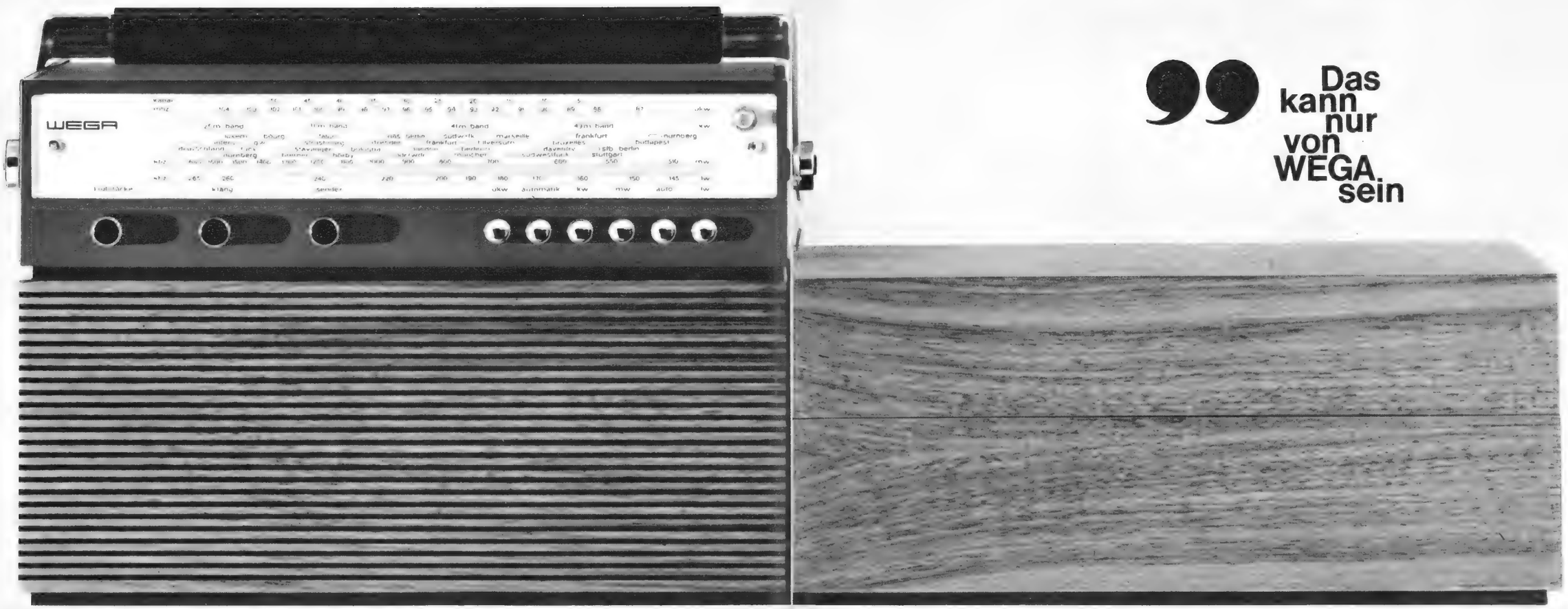
SIEMENS

BCY 58 BCY 59 Silizium-Planar-Transistoren mit Epitaxie

liefern wir für rauscharme und hochverstärkende NF-Vor- und Treiberstufen sowie für mittelschnelle Schaltanwendungen

		BCY 58	BCY 59	
Technische Daten	U_{CEO}	32	45	V
	I_C	100	100	mA
	T_j	175	175	°C
	$U_{CE\ sat}$ (I_C = 10 mA; B = 20)	≦ 250	≦ 250	mV
	f_T (I_C = 10 mA; U_{CE} = 5 V)	≧ 150	≧ 150	MHz
	β_0 (I_C = 2 mA; U_{CE} = 5 V, f = 1 kHz)	125 bis 700		
	mit Untergruppen:			
	VII	125 bis 250		
	VIII	175 bis 350		
	IX	250 bis 500		
	X	350 bis 700		
	Gehäuse TO 18 (DIN Bez. 18A3)			

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE · MÜNCHEN



Das kann nur von WEGA sein

team 1000

– jetzt können Sie die gesamte Kombination anbieten

Wega team 1000 war schon auf der Hannover Messe 1965 eine vielbeachtete, interessante Neuheit. Großzügig, modern und wohnlich gestaltet in der Wega-Linie. Jetzt stellen wir Ihnen das gesamte Programm vor.
Jetzt können Sie Wega team 1000 als Kombination anbieten.
Wega team 1000 ist ein Gerätesystem der Zukunft. Es ist gleichzeitig Heimgerät mit Netzanschluß, Autokoffer und Phonokombination. Alles in gleichem Stil, mit abgestimmten Maßen und in drei verschiedenen Edelholzfurnieren – Nußbaum, Teak und Palisander.

Wega team 1000 ist vielseitig! Der Autokoffer ist für Autohalterung eingerichtet. Dadurch automatisch Anschluß an Autobatterie, Autoantenne. Zweitlautsprecher. Automatische UKW-Scharfabstimmung. Zusatzlautsprecher Wega team 1100 mit eingebautem Netzteil. Phonoeinheit Wega team 1200 mit Plattenspieler PE 35.

Wega team 1000 wird auch in Ihrem Schaufenster ein neuer, interessanter Blickfang. Es wird auch für Sie ein guter Verkaufserfolg.

WEGA-RADIO GmbH 7012 Fellbach/Stuttgart

WEGA

Alles aus einem Katalog...

Gleichartige Bausteine bilden ein harmonisches Ganzes. Harmonie der Formen und Funktionen – das ist SEL-Logik.

Unser praktisch vollständiges Produktionsprogramm an Bauelementen für Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte ist das Fundament Ihres Erfolgs.

Alle Bauelemente von SEL! Das bedeutet für Sie:

Technische Vorteile:
Leichteres und einfacheres Entwerfen Dank der aufeinander abgestimmten SEL-Bauelemente.
Hohe Betriebssicherheit, da alle SEL-Bauelemente einheitlich strengen Qualitätsanforderungen unterliegen. Wesentliche Vereinfachung der Wartung und Instandsetzung. Leichte Austauschbarkeit der Bauelemente.

Betriebswirtschaftliche Vorteile:
Wesentliche Vereinfachung der Geschäftsabwicklung.
Vorteile des Großeinkaufs.
Verringerung des Raumbedarfs in Büros, Werkstätten und Prüffeldern.

Arbeitspsychologische Vorteile:
Sie werden nur von einem Elektroniker oder nur einem Team beraten. Dadurch kommt es zum intensiveren und besseren menschlichen Kontakt.
Sie brauchen sich nur auf relativ wenige Arbeitsunterlagen zu konzentrieren. Ihre Sonderwünsche werden eingehender und schneller realisiert.

Wir liefern:
Transistoren, Bildröhren, Empfänger-Röhren, Ablenkmittel, Lautsprecher, Schalter, Kondensatoren (MKT, TAG), Gleichrichter, Widerstände.

Wir freuen uns auf Ihre Anfragen. Ausführliche Unterlagen stehen Ihnen jederzeit zur Verfügung.
Bitte schreiben Sie unserer Abteilung 918

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente, 85 Nürnberg,
Platenstraße 66

6000/2-65

... die ganze nachrichtentechnik

SEL

4 Grundfarben für das Farbfernsehsystem

Für das RGB-System wurden (siehe Abschnitt 1.1 und 3.5) als Primärfarben

Rot mit 700 nm (langwelliges Ende des sichtbaren Spektrums)

Grün mit 546,1 nm } leicht als spektrale Linien aus dem Licht
Blau mit 435,8 nm } einer Quecksilberdampflampe auszufiltern

gewählt.

Für das Farbfernsehen geht man von anderen Grundfarben (R_F, G_F, B_F) aus:

Rot mit 610 nm
Grün mit 537 nm } dominierende Wellenlänge
Blau mit 472 nm

Für die Wahl dieser Grundfarben R_F, G_F, B_F gelten folgende Überlegungen:

Das durch sie bestimmte Dreieck soll innerhalb des Farbdreiecks eine möglichst große Fläche einnehmen. Im Farbfernsehen wird bekanntlich mit additiver Farbmischung gearbeitet. Da ferner negatives Licht nicht realisierbar ist, können nur die Farben nachgebildet werden, die innerhalb des Dreiecks (R_F, G_F, B_F) liegen (Bild 17).

Für die Farbfernseh-Bildröhre müssen Leuchtstoffe vorhanden sein, die diese Farben mit ausreichendem Wirkungsgrad abstrahlen. Betrachtet man die Lage von R und B in der Augenempfindlichkeitskurve (Bild 3), so sieht man, daß diese beiden Primärfarben in den Grenzbereichen liegen, in denen die Augenempfindlichkeit sehr klein ist. Deshalb wären sehr hohe Energien erforderlich, um die notwendigen Helligkeiten für die Wiedergabe von Blau und Rot zu erzeugen.

Durch die Wahl von 610 nm anstatt 700 nm für Rot steigt die relative Hellempfindlichkeit von 0,01 auf 0,51 und für Blau von 0,02 auf 0,11, bedingt durch die Festlegung von 472 nm anstelle von 435,8 nm. Natürlich verliert man dadurch, wie Bild 17 zeigt, die Wiedergabemöglichkeit für die stark gesättigten Farbtöne von Rot, Blau und Purpur.

Man sieht ferner, daß für stark gesättigtes Grün und Blaugrün keine Wiedergabemöglichkeit besteht; das gilt aber sowohl für das RGB- wie für das FCC-System. Dieser Verzicht ist möglich, weil in diesen Bereichen das menschliche Auge bei kleineren Farbänderungen nicht so empfindlich wie bei entsprechenden Änderungen im blauen oder roten Bereich ist.

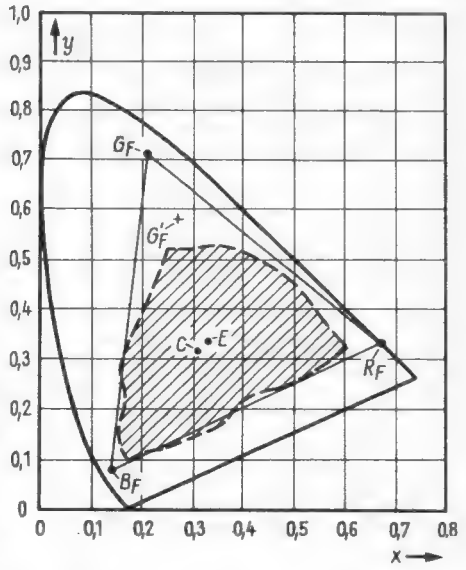


Bild 17. Ausgenutzter Teil des Farbdreiecks a=in der Reproduktionstechnik (schraffierte Fläche), b=nach der NTSC-Norm (Dreieck B_F, G_F, R_F) [5] G_F ist die heute gebräuchliche Lage für den grünen Bildröhren-Leuchtstoff

4.1 Vergleich der Farbkoordinaten

	ICI- oder IBK-System		FCC-Standard für Farbfernsehen	
	x	y	x	y
Rot	0,735	0,265	0,670	0,330
Grün	0,274	0,717	0,210	0,710
Blau	0,167	0,0089	0,140	0,080

5 Anhang

5.1 Erläuterung zur Gleichung 2 (Blatt 2a)

Der Übergang von der Gleichung 1 zur Gleichung 2 beruht auf dem zweiten Graßmannschen Gesetz. Es besagt:

Werden die beiden im Farbmeßgerät beobachteten Lichtflecke (Bild 5) vom Betrachter als gleich beurteilt, dann ändert sich daran nichts, wenn man die Leuchtdichte beider Flecke um den gleichen Faktor (p) erhöht oder schwächt, dabei aber die relative spektrale Verteilung konstant läßt.

Das heißt,

Zustand 1: $F = R\,(R) + G\,(G) + B\,(B)$ (1)

Zustand 2: $p \cdot F = p \cdot R\,(R) + p \cdot G\,(G) + p \cdot B\,(B)$ (6)

Stellt man die Werte F und $p \cdot F$ räumlich dar, dann sieht man, daß F und $p \cdot F$ auf der gleichen, durch den Ursprung des Koordinaten-Systems gehenden Geraden liegen. Durch eine solche Leuchtdichtenerhöhung ändert sich also die relative Lage des Farbortes im Raum nicht. Der Farbort wandert nach *Bild 18* bei kleineren Leuchtdichten F zum Ursprung hin, bei höheren Leuchtdichten ($p \cdot F = 2\,F$) entfernt er sich von ihm.

Als nächster Schritt sei angenommen, daß durch die Division mit D eine Einheitsebene gewonnen sei. Diese sei der geometrische Ort für alle Farbarten. Betrachten wir einen Schnittpunkt dieser Ebene z. B. mit der (R)-Achse, dann kann an dieser Stelle die Farbe nur Rot sein; denn die (R)-Achse repräsentiert von den drei Primärfarben die eine, nämlich Rot. Es können also an dieser Stelle keine grünen oder blauen Komponenten vorhanden sein.

Aus $r + g + b = 1$ folgt in diesem Fall: $r = 1$

Ferner nach Gleichung 3 $G = D \cdot g$ d. h. $G = 0$
und $B = D \cdot b$ d. h. $B = 0$

also $D = R$

Und für Gleichung 2 ergibt sich: $\frac{F}{D} = \frac{F}{R} = 1\,(R)$

Die aus Gleichung 1 durch Division mit D abgeleitete Gleichung 2 charakterisiert also tatsächlich eine Ebene, die die drei Farbachsen in den Punkten

$R = 1$ $G = 1$ $B = 1$

schneidet. Denn die für Rot angestellte Überlegung gilt sinngemäß auch für Grün und Blau.

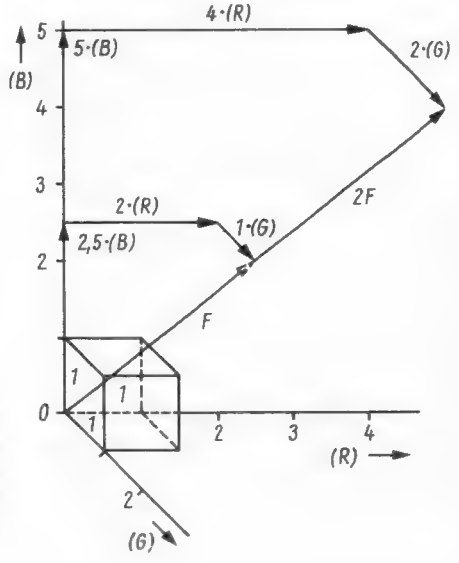


Bild 18. Konstruktion der Vektoren oder Farborte für zwei Farben gleicher Farbart aber unterschiedlicher Leuchtdichte

Mit den Regeln der projektiven Geometrie läßt sich ebenfalls beweisen, daß die Gleichung

$$\frac{F}{D} = r\,(R) + g\,(G) + b\,(B)$$

dann eine Ebene darstellt, wenn nämlich

$$r + g + b = \text{const}$$

und im speziellen Fall

$$r + g + b = 1$$

ist.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß die Farbeinheitsvektoren so gewählt sind, daß $1\,(R) + 1\,(G) + 1\,(B)$ Normalweiß ergibt. $R \cdot (R)$ heißt also, daß Rot um den Faktor R heller ist, eine um R größere Leuchtdichte besitzt.

Das gleiche gilt für (G) und (B).

Somit gibt die Gleichung $D = R + G + B$ an, wie groß insgesamt die Leuchtdichte einer Fläche ist. Durch die Division mit D wird also die Leuchtdichte auf einen Festwert bezogen.

5.2 Beispiel für die Berechnung von Farbkoordinaten

Gegeben sei die relative spektrale Energieverteilung φ_λ eines Bildröhren-Leuchtschirms *(Bild 19)*.

Dann erhält man die Farbkoordinaten aus folgenden Gleichungen

$$X \sim \int \varphi_\lambda \cdot \bar{x}_\lambda \cdot d\lambda$$

$$Y \sim \int \varphi_\lambda \cdot \bar{y}_\lambda \cdot d\lambda$$

$$Z \sim \int \varphi_\lambda \cdot \bar{z}_\lambda \cdot d\lambda$$

[$\bar{x}_\lambda$, $\bar{y}_\lambda$, $\bar{z}_\lambda$ bedeutet: Auf Normalweiß E bezogen]

Eine Integration ist selten durchführbar, denn die spektrale Energieverteilung folgt nur in Ausnahmefällen einer einfachen Funktion. Deshalb muß in kleinen Teilschritten summiert werden. Gewöhnlich arbeitet man je nach verlangter Genauigkeit mit einer Breite eines solchen Schrittes von 5 bis 10 nm.

Es ist also z. B. für den Bereich von 400...410 nm die Ordinate von φ_λ festzustellen, nach Bild 19 beträgt dieser Wert etwa 31. Dieser Wert ist mit $\bar{x}_\lambda$, $\bar{y}_\lambda$, $\bar{z}_\lambda$ zu multiplizieren, je nachdem, ob X, Y oder Z gesucht ist.

Die Produkte $\varphi_\lambda \cdot \bar{x}_\lambda$; $\varphi_\lambda \cdot \bar{y}_\lambda$; $\varphi_\lambda \cdot \bar{z}_\lambda$ haben dabei folgende Bedeutung:

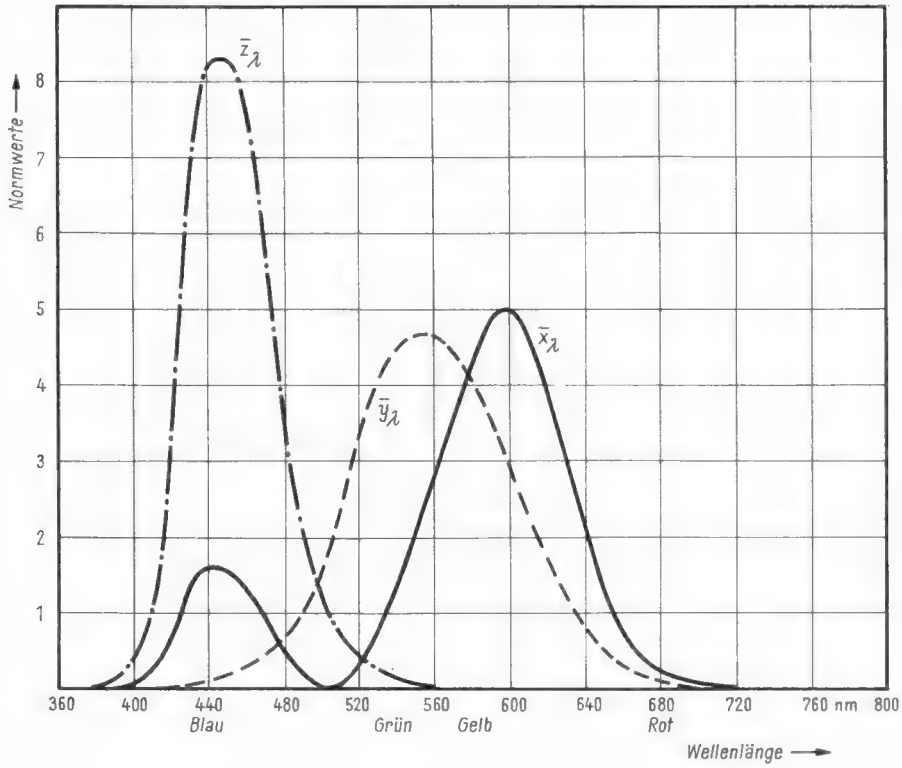
Die Normspektralwerte in Tabelle 1 und *Bild 20* geben an, welchen Anteil jede der drei (imaginären) Normfarben X, Y, Z bei einer gegebenen Wellenlänge zu leisten hat, damit Normalweiß (reference white) entsteht. Das drückt sich, wie Bild 16 zeigt, in einer waagerechten Linie im Spektralverteilungs-Diagramm aus. Nun ist aber die spektrale Energieverteilung im gewählten Beispiel (Bild 19) nicht konstant, sondern wellenlängenabhängig. Man muß deshalb die $\bar{x}_\lambda$-, $\bar{y}_\lambda$-, $\bar{z}_\lambda$-Werte nicht mit 100 wie bei Normalweiß (energiegleich), sondern mit φ_λ (z. B. 31) multiplizieren.

λ (nm)	φ_λ	$\bar{x}_\lambda$	$\varphi_\lambda \cdot \bar{x}_\lambda$	$\bar{y}_\lambda$	$\varphi_\lambda \cdot \bar{y}_\lambda$	$\bar{z}_\lambda$	$\varphi_\lambda \cdot \bar{z}_\lambda$
400	28	0,014	0,29	0,000	0	0,068	1,91
420	50	0,134	6,7	0,004	0,2	0,646	32,3
440	94	0,348	32,7	0,023	2,16	1,747	164,0
460	95	0,291	27,6	0,060	5,7	1,669	158,0
480	70	0,098	6,7	0,139	9,7	0,813	56,8
500	50	0,005	0,25	0,323	16,1	0,272	13,6
520	55	0,063	3,47	0,710	39,1	0,078	4,28
540	68	0,290	19,7	0,954	64,8	0,020	1,36
560	75	0,595	44,6	0,995	74,6	0,004	0,30
580	75	0,916	68,7	0,870	65,3	0,002	0,15
600	60	1,062	63,6	0,631	37,9	0,001	0,06
620	45	0,854	38,4	0,381	17,3		
640	32	0,448	14,3	0,175	5,6		
660	22	0,165	3,63	0,061	1,34		
680	15	0,047	0,7	0,017	0,26		
700	10	0,014	0,14	0,004	0,04		
			331,48 = X		340,10 = Y		432,76 = Z

$$x = \frac{X}{X + Y + Z} = \frac{331{,}48}{1104{,}34} = 0{,}300$$

$$y = \frac{Y}{X + Y + Z} = \frac{340{,}10}{1104{,}34} = 0{,}308$$

$$z = \frac{Z}{X + Y + Z} = \frac{432{,}76}{1104{,}34} = 0{,}391$$



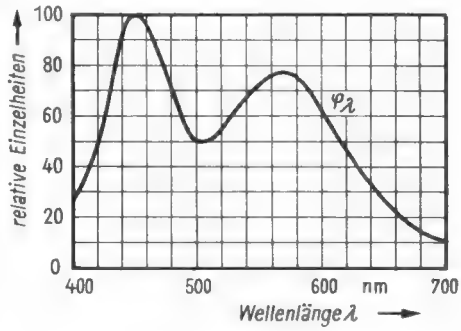


Bild 19. Relative spektrale Energieverteilung eines Leuchtschirms einer Schwarzweiß-Bildröhre (nach Literaturquelle [7])

Links: Bild 20. Normwerte der Spektralfarben (nach Tabelle 1 auf Blatt 2a)

Die Literaturhinweise befinden sich auf Blatt 2a.

Nachdruck verboten!

Telefunken Radiotécnica Ibérica

Vor einigen Wochen hatte die Telefunken Radiotécnica Ibérica, S. A., Grund zum Feiern. Vor 25 Jahren — 1940 — gründete Telefunken diese Zweigfirma in Madrid, und ein Jahr später nahm sie bereits die Fertigung auf. Das Unternehmen hatte eine wechselvolle, durch die politischen Zeitläufe und die speziellen spanischen Wirtschaftsprobleme beeinflußte Geschichte. 1952 wurde das jetzige, im Süden Madrids gelegene Gelände erworben und dort eine moderne, ständig weiter ausgebaute Fabrik mit 6000 qm Produktionsfläche eingerichtet. Zur Zeit werden etwa 1200 Mitarbeiter beschäftigt. Nachdem vor ungefähr sechs Jahren die Möglichkeit der ausländischen Beteiligung an spanischen Unternehmen wieder gegeben war, wurde dieser Besitzkomplex neu geordnet: 49 % des Aktienkapitals liegen bei der Auslandsholding Telefunken-Interfinanz AG, der Rest ist in Händen spanischer Persönlichkeiten, Banken und anderer Gruppen.

Wer Spanien außerhalb des Touristenstroms besucht und Einblick in seine Geschäfts- und Industriewelt nimmt, kommt rasch zu dem Schluß: Das meiste ist anders, als man es sich vorgestellt hat. Das gilt vornehmlich für die sozialen Verhältnisse der sich auf der Iberischen Halbinsel rasch formierenden Industriegesellschaft, die den Feudal- und Agrarstaat abzulösen beginnt. Zwar ist der Lohn noch relativ niedrig, aber vierzehn Monatsgehälter sind üblich, die sozialen Aufwendungen erreichen insgesamt 139 % des nominellen Lohns — zumindest ist das so in der Elektronikindustrie —, und eine jährliche Lohnerhöhung von 10 % ist sozusagen fest einkalkuliert. Die Arbeitsmoral ist gut; Arbeitslose findet man hauptsächlich nur unter den ungelernten Kräften.

Telefunken fertigt in Spanien neben einfachen Tischempfängern *(Bild 1)*, Musiktruhen und Phonosupern vornehmlich *Fernsehempfänger*, deren Schaltungskonzept aus Hannover übernommen wird, wobei einige spezifisch spanische Wünsche zu berücksichtigen sind. So hat etwa das Spitzenmodell Cruz del Sur (FE 125/23 L) gemäß *Bild 2* drei Lautsprecher, um die in Spanien „übliche" Lautstärke zu liefern. Die „Uhr" auf dem Bedienungsfeld ist ein optischer Kanalanzeiger. Der Helligkeitseinsteller hat eine von den mitteleuropäischen Geräten abweichende Reglerkurve; der Spanier liebt harte Schwarzweiß-Kontraste und nicht so sehr abgestufte Zwischenwerte.

Um die erwähnte hohe Lautstärke zu erreichen, wird oft auf betonte Baßwiedergabe verzichtet. Das ist notwendig, denn viele der Empfänger stehen in Gastwirtschaften

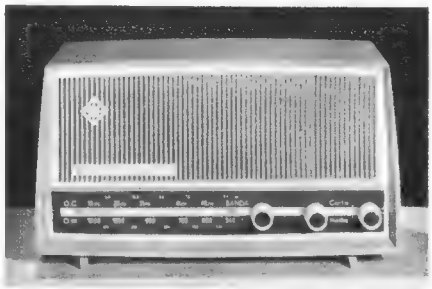


Bild 1. Einfacher, von Telefunken in Madrid gefertigter und vielfach exportierter Allstrom-Tischempfänger Modell Panchito, bestückt mit UCH 81, UF 89, UABC 80 und UL 84, dazu Netzgleichrichter E 125 C 80

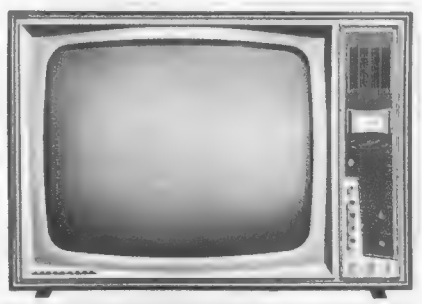


Bild 2. Fernsehempfänger mit drei Lautsprechern, Klappchassis und Drucktasten-Kanaleinstellung Modell Cruz del Sur; Bruttopreis: 22 950 Pesetas = etwa 1500 DM

und müssen sich akustisch gegen den hohen Lärmpegel durchsetzen. Die Eingangsempfindlichkeit ist sehr groß. Zwar ist die Versorgung des Landes mit dem Ersten Programm schon zu 80 % erreicht (das Zweite, im UHF-Bereich gesendete Programm ist gegenwärtig auf Madrid und Barcelona beschränkt), aber der gebirgige Charakter des Landes hat eine Unzahl von topografisch ungünstigen Empfangsorten zur Folge. Dann muß „angespitzt" werden, um auch noch mit 30 Mikrovolt Eingangsspannung ein erkennbares Bild zu erhalten.

Geringe Lichtnetzkonstanz

Ein unerfreuliches Kapitel ist der Betrieb der Geräte an den schwankenden Lichtnetzen. Nur in den großen Städten ist die Spannungskonstanz ungefähr mit unseren Verhältnissen vergleichbar. Viele Fernsehempfänger brauchen also einen Stelltransformator, der aber alles andere als ideal ist, denn wenn er hochgestellt ist, und die Netzspannung steigt wieder an, so werden die Empfänger mit zu hoher Netzspannung betrieben. Auch brummen die billigen Netzspannungsregler sehr stark, denn sie haben einen gesättigten Kern. Eine Abhilfe gegen diese Verhältnisse: Man überschreibt das Bild ungemein kräftig, so daß der Spannungsabfall schon sehr stark sein muß, ehe die schwarzen Balken erscheinen.

Die Dächer in den großen Städten sind dicht mit Antennen besetzt, meist für Kanal 2, 3 oder 4. Selbst auf den zahllosen Neubaublocks, die besonders Madrid zu einer modernen Großstadt machen, fehlt in der Regel die Gemeinschaftsantennen-Anlage. Der Individualismus des Spaniers kommt hier sehr zum Ausdruck; immer mehr Neubauten in den großen Städten enthalten Eigentumswohnungen — und deren Eigentümer machen was sie wollen.

Ausbau der Werksanlagen

Das Telefunken-Werk in Madrid befindet sich in einem Erneuerungsprozeß. Die Zeiten der Abschnürung von Deutschland und überhaupt der wirtschaftlichen Isolierung Spaniens von Europa liegen noch nicht so sehr lange zurück. Der Import wichtiger Materialien, wie Bildröhren und Transistoren, war bis etwa 1960 kaum möglich, so daß erst seit ungefähr sechs Jahren mit einem größeren Wirkungsgrad gearbeitet werden kann. Es entstanden eine neue halbautomatische Galvanik, eine moderne Stanzerei und die ersten Anfänge einer den heutigen Begriffen entsprechenden Spritzgußabteilung *(Bild 3)*. Die Werkzeugmacherei ist sehr groß, weil fremdbezogene Werkzeuge die hohen Qualitätsansprüche der Werksleitung kaum befriedigen. Auch die Eingangskontrolle der eingekauften Bauelemente ist weitaus umfassender, als wir es hierzulande gewohnt sind. Neue Spulenwickelautomaten *(Bild 4)* und Kreuzwickelmaschinen vervollständigen immer mehr den Maschinenpark; die Prüfgeräte kommen teilweise vom Stammhaus.

Bild 4. Moderner Wickelautomat für die Spulenfertigung

Bild 3. Arbeiter in der Madrider Telefunkenfabrik an der Spritzgußmaschine

Man verfügt über eine eigene Gehäusefabrik, nicht zuletzt, weil der Antransport von wertvollen Holzmöbeln bei den sommerlichen Temperaturen des Landes oft Schwierigkeiten bereitet. Die Kundendienst-Werkstatt macht einen hervorragenden Eindruck; hier lagern alle Ersatzteile für sämtliche Geräte der letzten zehn Jahre. Jedoch war bei einem Besuch im Mai ein Großteil des Personals nicht ausgelastet. Als Grund wurde genannt: Die Reparaturquote unserer Empfänger ist sehr klein – niedriger als in Deutschland!

Ein weiterer Zweig des Unternehmens befaßt sich mit der Installation von elektroakustischen Anlagen für die spanische Marine, für Bahnhöfe und für Fernsehstudios. Insgesamt muß man natürlich in Spanien mit geringeren Serien rechnen als im Bundesgebiet. Die Jahresfertigung dürfte bei 300 000 Fernseh- und 600 000 Rundfunkgeräten liegen. Immer mehr Rundfunkempfänger werden mit Transistoren und mit einem UKW-Teil versehen, nachdem man ein schon viele Jahre altes Gesetz 1965 endlich anwendet, das die Umstellung der meisten privaten oder der öffentlichen Hand gehörenden, bislang im unteren Mittelwellenbereich arbeitenden Rundfunksender auf UKW vorschreibt. Die relativ geringen Produktionsmengen kommen von 78 Herstellern – eine harte Auslese steht bevor! Karl Tetzner

Elektronisch-fotografische Überwachung des Straßenverkehrs

In München wurde am 17. August ein elektronisch-fotografisches Verkehrsüberwachungsgerät in Betrieb genommen. Derartige Geräte haben sich bereits in anderen Städten des Bundesgebietes, insbesondere in den Großstädten des Rheinlandes, bewährt. Das Gerät fotografiert automatisch und beweiskräftig Kraftfahrzeuge, die noch bei Rotlicht in eine Kreuzung hineinfahren.

Bild 1 zeigt das Prinzip. Neben der Signalanlage S der überwachten Fahrbahn ist eine Induktionsschleife I im Boden verlegt. Diese Schleife und der Steuerteil der Signalanlage sind mit dem einige Meter vor der Ampel angeordneten Überwachungsgerät Ü verbunden. Dieses Gerät enthält eine Kamera, die automatisch in einer Sekunde Abstand zwei Aufnahmen macht, wenn ein Kraftfahrzeug bei Rotlicht die Induktionsschleife überfährt. Im einzelnen arbeitet das Überwachungsgerät folgendermaßen:

1. Bei Grün ist das Gerät stillgesetzt.
2. Beim Umschalten auf Gelb wird eine Sekundenuhr im Überwachungsgerät gestartet.
3. Beim Umschalten auf Rot wird das Gerät „scharf gemacht". Der Schleifendetektor, also die Induktionsschleife in der Fahrbahn, sowie die Kameraautomatik sind betriebsbereit.
4. Fährt während dieser Zeit ein Kraftfahrzeug über die Induktionsschleife, dann ändert die Metallmasse des Wagens deren Induktivität. Dies ergibt einen Impuls, der die Kamera auslöst.
5. Die Kamera fotografiert die Ampel und die Kreuzung sowie eine Kalenderuhr und die Sekundenuhr im Gerät gleichzeitig.
6. Eine Sekunde später wird automatisch eine zweite Aufnahme gemacht.

Zwei Bildbeispiele zeigen besser als Worte die Wirkungsweise.

Bild 2. Erste Aufnahme: Das Fahrzeug befindet sich auf dem Schleifendetektor neben der Verkehrssignalanlage

Bild 3. Eine Sekunde später: Der Rotlichtsünder ist weitergefahren und behindert den Querverkehr, der bereits Grün erhalten hat

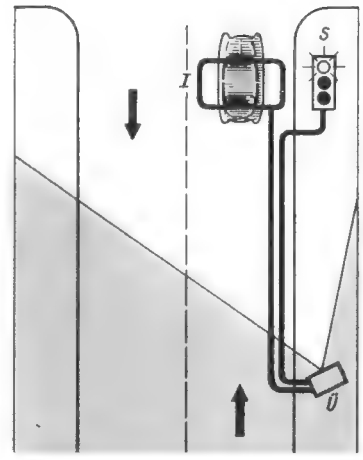


Bild 1. Anordnung der Induktionsschleife I, der Signalanlage S und des Überwachungsgerätes Ü bei Rotlichtüberwachung einer Kreuzung

In *Bild 2* steht die Signalanlage rechts auf Rot. Das Fahrzeug in Bildmitte ist dennoch auf den Fußgängerüberweg vorgefahren. Die Sekundenuhr zeigt bereits 5,2 sec nach Einschalten von Gelb an.

In *Bild 3*, nach 6,2 sec, ist das Fahrzeug trotz Rotlicht noch weiter in die Kreuzung hineingefahren, obgleich der Querverkehr bereits in Gang kommt. Der helle Wagen links ist dagegen von Anfang an korrekt an der Haltelinie stehen geblieben.

Diese beiden Bilder zusammen geben dem Verkehrsrichter unwiderlegbare Beweisstücke in die Hand. Die erste Aufnahme allein würde nicht genügen, weil der Fahrer des betreffenden Wagens behaupten könnte, er sei neben dem Signal noch vor der Kreuzung stehen geblieben.

Diese Verkehrsüberwachungsanlage wurde von *Siemens* (Elektronikteil) und der *Agfa* (Fototeil) entwickelt. In der ersten Zeit wurden zum Auslösen Kontaktschwellen verwendet. Sie haben den Nachteil, auf jeden Druck anzusprechen, also zum Beispiel, wenn bereits Fußgänger zufällig darauf treten. Die neueren elektronischen Schleifendetektoren sprechen nur auf Metallflächen von mindestens einem Quadratmeter Größe, also auf Autokarosserien, an.

Die Kamera ist mit einer Filmkassette für 450 Kleinbildaufnahmen, also 225 Verkehrsdelikte, geladen. Sie arbeitet mit hochempfindlichem Film und $^1/_{500}$ sec Belichtungszeit. Bei Dunkelheit wird zusätzlich ein Elektronenblitz ausgelöst. Die Filmkassette läßt sich in wenigen Minuten durch eine frische ersetzen, der belichtete Film wird dann zum Entwickeln und Auswerten gegeben.

Der Probebetrieb in München ergab eindeutige Beweise, daß innerhalb von 28 Betriebsstunden 200 Fahrer unvorschriftsmäßig bei Rot noch die Kreuzung überfuhren, ein beschämendes Zeichen für die Verkehrsmoral. Die Automobilverbände begrüßen die Verwendung dieser Überwachungsgeräte, weil sie keine „Fallen" darstellen, sondern dokumentarisch wirkliche Verkehrssünder, um nicht zu sagen Verkehrsrowdys, registrieren.

Das Gerät läßt sich auch für Geschwindigkeitsmessungen, zum Überwachen von Überholverboten oder eines durchgehenden Mittelstreifens umrüsten. In diesen Fällen sind zwei Schleifendetektoren zu verlegen. Bei der Geschwindigkeitsüberwachung müssen sie einen genau festgelegten Abstand haben. Das Überfahren der Induktionsschleife I löst einen elektronischen Zeitgeber aus, er gibt eine beliebig einstellbare Kurzzeit mit hoher Präzision vor. Überfährt das Fahrzeug vor Ablauf dieser Zeit die Schleife II, so wird die Kamera ausgelöst. Limann

Dreiweg-Lautsprecherbox

Im folgenden wird eine Lautsprecherbox mit geschlitzter Rückwand beschrieben, die eine Kombination von drei Lautsprechern für die verschiedenen Frequenzbereiche und eine Frequenzweiche beherbergt. Gehäuse, die außer der eigentlichen Lautsprecheröffnung zusätzliche verteilte Schlitze oder äquivalente Löcher besitzen, zeichnen sich gegenüber völlig geschlossenen Gehäusen durch verschiedene Vorteile aus. Messungen [1] zeigen, daß die Impedanzkurve des eingebauten Lautsprechers, die bei geschlossenem Gehäuse in Nähe der Eigenfrequenz des eingebauten Systems stark ansteigt, in Gehäusen mit vielfach verteilten Schlitzen gleichmäßiger verläuft. Auch tritt bei dieser Gehäuseart der bei einer Baßreflexbox vorhandene zweite Anstieg der Impedanz bei höheren Frequenzen nicht auf. Der mit solchen Gehäusen erzielbare Wirkungsgrad ist ebenfalls größer als bei geschlossenen Gehäusen.

Bild 1 gibt die Abmessungen der beschriebenen Box wieder. Ihr Volumen beträgt rund hundert Liter. In die Rückwand sind zehn Lochreihen mit je acht Löchern von je 1,5 cm Durchmesser eingebohrt. Die Rückwand ist innen mit einer 4 cm dicken Glasfaserplatte abgedeckt, die als Strömungswiderstand wirksam und sehr wesentlich für die Eigenschaften der Box ist. Auch die anderen Seitenwände wurden mit Glasfaserplatten belegt. Das Holzgehäuse ist sehr stabil aufgebaut. Es wurde innen durch ein Holzkreuz, das die Mitten der Wände miteinander verkeilt, stabilisiert. Auf diese Weise treten auch bei großen Lautstärken keine Mitschwingungen auf. Ein stabiles Holzgehäuse ist sehr wichtig für eine gute Qualität der Lautsprecherwiedergabe. Ein Gehäuse, das bei großen Lautstärken vibriert, liefert ursächlich schlechte Ergebnisse. Dieser Gesichtspunkt ist häufig auch bei industriellen Boxen nicht hinreichend beachtet.

Als Baßlautsprecher dient das neu entwickelte Modell W 12/RS/PST von *Wharfedale*. Es handelt sich bei ihm um eine sehr interessante Konstruktion. Die mittels eines Wulstringes nach *Bild 2* am Rand eingespannte Membran ist durch eine flache Scheibe aus Polystyrol verstärkt. Diese ist in der aus dem Bild ersichtlichen Weise mit der Membran starr verbunden. Die in dieser Weise konstruierte Membran zeichnet sich sowohl durch Leichtigkeit als auch durch hohe Steife aus. Gleichzeitig wirkt sie als akustisches Filter, so daß durch etwaige Reflexionen an der Rückwand des Gehäuses entstehende Schallwellen beim Durchtritt durch die Membran stark gedämpft werden. Durch diese Ausführung der Membran werden praktisch Partialschwingungen und Färbungen des Klangbildes durch Reflexionen an der Gehäuserückwand, die häufig bei Kompaktboxen hörbar sind, vermieden.

Bild 3 gibt den Frequenzgang des Lautsprechers W 12/RS/PST nach Messungen auf einer Schallwand im freien Raum wieder. Das Magnetfeld von 14 000 Oersted erzeugt ein keramischer Magnet. Die Eigenfrequenz dieses Systems liegt bei 25 Hz. Die Impedanz der Schwingspule beträgt 15 Ω und die Nennbelastung (Dauer) 15 W. Die obere Frequenzgrenze liegt bei 4000 Hz. Die Polystyrolscheibe auf dem Lautsprecherkonus ist schwarz, so daß sie nicht durch die Bespannung hindurchleuchtet.

Für die Wiedergabe der mittleren Frequenzen im Bereich zwischen 400 und 3000 Hz wird das Modell HR 101 Spezial von *Heco* benutzt. Es zeichnet sich im interessierenden Frequenzbereich durch einen gleichmäßigen Schalldruckverlauf *(Bild 4)* aus. Dies macht sich in einer sauberen und differenzierten Wiedergabe bemerkbar. Das System kann bis 15 W mit Sinustönen und bis 25 W mit Musik bei einer Übernahmefrequenz von 1000 Hz belastet werden. Um Intermodulation durch die Schallwellen des Baßlautsprechers zu vermeiden, ist das Modell HR 101 Spezial durch eine Kunststoffhaube, die mit Watte gefüllt ist, abgeschlossen. Ein Hörtest ergab, daß auch ohne Schutzhaube keine Intermodulation wahrgenommen werden konnte.

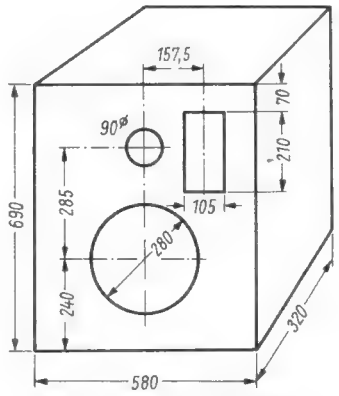


Bild 1. Abmessungen der Box mit den Ausschnitten für die Lautsprecher

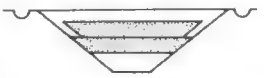


Bild 2. Schnittzeichnung der Membran des Baßlautsprechers W 12/RS/PST

Zur Wiedergabe der Frequenzen oberhalb 3500 Hz ist ein *Kelly*-Bändchenlautsprecher[1]) eingebaut. Er gehört neben den Druckkammer-Systemen Modell T 35 bzw. T 35 B von *Electro Voice* und dem elektrostatischen Lautsprecher Modell 65 bzw. Modell 130 von *Janszen* zu den besten Hochtonlautsprechern auf dem Weltmarkt *(Bild 5)*. Beim Bändchenlautsprecher handelt es sich im Prinzip um die Umkehrung des Bändchenmikrofons. Als Membran dient ein hauchdünnes Metallbändchen, das in einem kräftigen Magnetfeld schwingt, sobald die Tonfrequenzströme das Bändchen durchfließen. Es schwingt dabei gleichphasig in seiner ganzen Fläche und überträgt seine Schwingungen an die Luft.

Im vorliegenden Fall besteht das Bändchen aus einer geriffelten Polyesterfolie, die eine 2 µm dicke Aluminiumfolie trägt. Die gesamte Masse des schwingenden Systems wiegt nur 8 mg. Infolge dieser sehr masseärmen Membran und der guten Anpassung des schwingenden Bändchens an die umgebende Luft mit Hilfe eines Exponentialhornes ergibt sich eine hohe Strahlungsdämpfung. Ursächlich dadurch bedingt ist ein ausgezeichnetes Ein- und Ausschwingverhalten. Dadurch werden vor allen Dingen gezupfte Töne sowie die Konsonanten der menschlichen Stimme ausgezeichnet wiedergegeben. *Bild 6* gibt den Schalldruck-Frequenzgang des Kelly-Bändchenlautsprechers wieder. Der Frequenzbereich erstreckt sich von etwa 2500 Hz bis 25 000 Hz bei einer Flankensteilheit von etwa − 3 dB. Das System ist bis 10 W belastbar; bei 10 W Belastung und 2500 Hz liegt der Klirrgrad unter 1 %.

Die Auftrennung der Frequenzbereiche für die drei Lautsprecher geschieht mit Hilfe einer Drei-Weg-Weiche mit 12 dB Flankensteilheit. Eine solche Weiche kann man sich selbst bauen oder auch käuflich erwerben. Benutzt wurde vom Verfasser die Frequenzweiche HS/400/3 von Wharfedale. Ihre Übergangsfrequenzen liegen bei 400 Hz und 3000 Hz. Sowohl für die mittleren als auch hohen Frequenzen ist in diese Weiche je ein Potentiometer zur exakten Einstellung

[1]) Das System wird neuerdings mit einer akustischen Streulinse geliefert.

Bild 3. Frequenzverlauf des Systems W 12/RS/PST als Baßlautsprecher

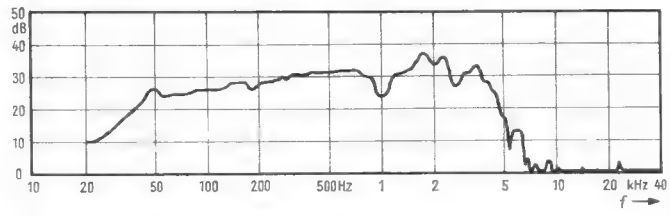
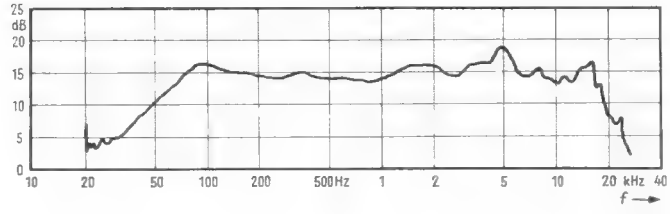


Bild 4. Frequenzverlauf des Mitteltonlautsprechers HR 101 Spezial



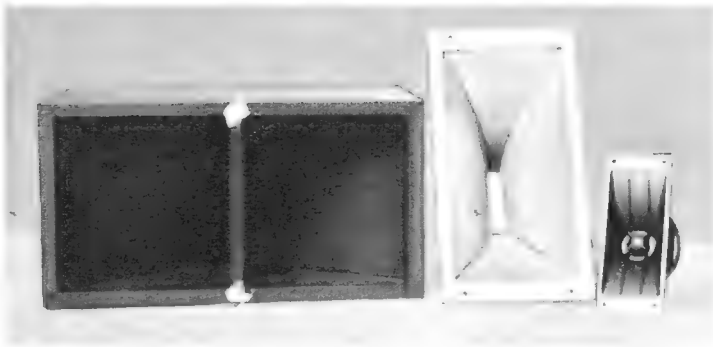


Bild 5. Drei hochwertige Hochtonlautsprecher. Von links nach rechts: Elektrostatischer Gegentaktlautsprecher Modell 65 von Janszen, Kelly-Bändchenlautsprecher, Druckkammer-Lautsprecher T 35 B von Electro Voice

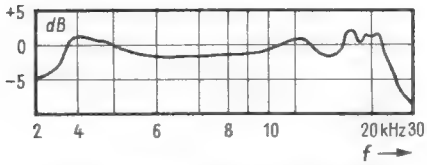
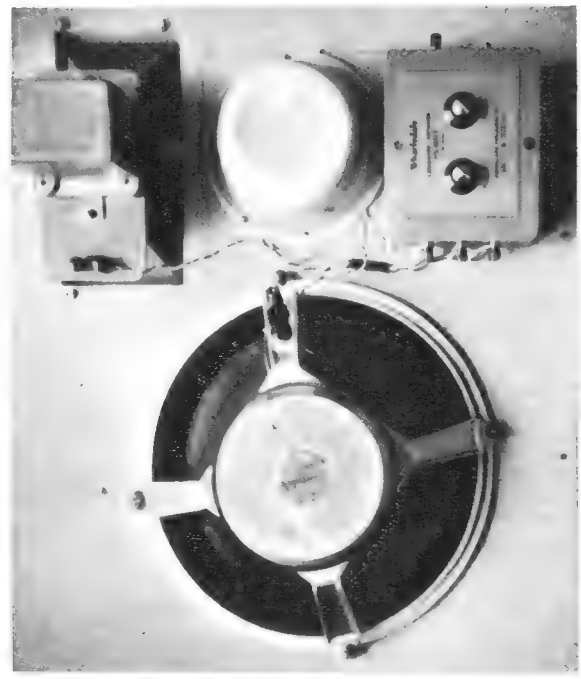


Bild 6. Frequenzgang des Kelly-Bändchenlautsprechers



Rechts: Bild 7. Anordnung der Lautsprecher und Frequenzweiche auf der Schallwand des Gehäuses

des Schalldruckes eingebaut. Das ist wichtig, damit die Schalldrücke der einzelnen Lautsprecher einander angeglichen werden können. Das menschliche Gehör reagiert nämlich sehr empfindlich auf Schalldruckspünge im Übertragungsspektrum. Sie können ebenso unangenehm wie nichtlineare Verzerrungen sein. Es hat sich gezeigt, daß, um einen ausgewogenen Schalldruck-Frequenzverlauf zu erzielen, das Potentiometer für den Mitteltonlautsprecher um etwa 3 dB zurückgestellt werden mußte, um den Schalldruck dieses Systems an den des nicht so wirkungsstarken Bändchenlautsprechers anzugleichen. Bei dieser Einstellung war die Wiedergabe zwar etwas weniger „präsent", dafür aber viel weicher und für musikalische Hörer ansprechender.

Man kann die Übertragungsbereiche natürlich auch bei etwas anderen Frequenzen auftrennen, wie z. B. bei 800 Hz und 3000 Hz, ohne eine hörbare Änderung der Qualität feststellen zu können. An sich ist die Lage der Trennfrequenz ziemlich unkritisch. Man muß jedoch die Übertragungsbereiche so wählen, daß die Lautsprecher in solchen Frequenzbereichen arbeiten, in denen ihr Schalldruck möglichst linear verläuft, d. h. wo möglichst keine Partialschwingungen der Lautsprechermembran zustande kommen. Bei Baßlautsprechern ist das bei Frequenzen unterhalb 800 Hz meist der Fall.

Um das Auftreten von Partialschwingungen im Mitteltonbereich zu vermeiden, muß man ein System mit möglichst kleinem Membrandurchmesser bevorzugen, denn je kleiner der Durchmesser der Membran ist, bei desto höheren Frequenzen kommen Teilschwingungen der Lautsprechermembran erst zustande. Dieser Gesichtspunkt war ausschlaggebend, als Mitteltöner ein System von 10 cm Durchmesser zu verwenden. Die Bedeutung von Partialschwingungen für eine hochwertige Lautsprecherwiedergabe wird allgemein unterschätzt.

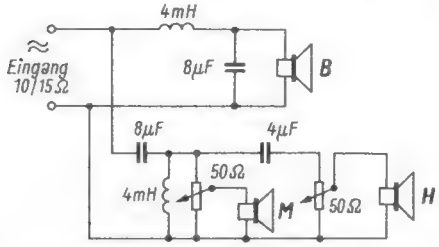


Bild 9. Schaltung einer Dreiweg-Frequenzweiche. B = Baßlautsprecher Wharfedale W 12/RS, M = Mitteltonlautsprecher Heco HR 101 Spezial, H = Hochtonlautsprecher (Kelly-Bändchenlautsprecher). Übernahmefrequenzen 800 Hz und 3000 Hz, Lautsprecherimpedanzen 10...15 Ω

Bild 8. Ansicht der labormäßig ausgeführten Box

Die *Bilder 7* und *8* zeigen eine Ansicht vom Aufbau der Lautsprecherbox. Beim Nachbau ist es zweckmäßig, wenn der Mitteltonlautsprecher so dicht wie möglich in der Nähe des Hochtonlautsprechers montiert wird. Er sollte außerdem, falls die Auftrennung zwischen Baßlautsprecher und Mitteltonlautsprecher bei höheren Frequenzen als 400 Hz erfolgt, ebenfalls möglichst nahe am Baßlautsprecher installiert werden. Sonst können durch Interferenz einzelne Frequenzbereiche unterdrückt werden.

Für diejenigen, die das Trennfilter selbst bauen möchten, ist in *Bild 9* die Schaltung eines Filters für 800 Hz und 3000 Hz Übernahmefrequenzen und Lautsprecherimpedanzen von 10/15 Ω dargestellt. Das Potentiometer für den Hochtonlautsprecher ist nicht nötig, wohl aber für den Mitteltonlautsprecher. Die Induktivitäten können von Wharfedale bezogen werden, ebenso bipolare Kondensatoren mit engen Kapazitätstoleranzen. Wer die Induktivitäten selbst wickeln will, findet Angaben im RPB-Band 105 des Franzis-Verlages.

Die Lautsprecher sind freilich nicht billig, dafür hat man aber eine Lautsprecherkombination, die mit etwa gleicher Qualität im Handel unter 1000 DM kaum zu haben ist. Hier die ungefähren Preise für die Lautsprecher in DM:

Kelly-Bändchenlautsprecher	etwa 235.–
Heco HR 101 Spezial	etwa 50.–
Wharfedale W 12/RS	etwa 140.–
Trennfilter HS 400/3	etwa 65.–

Erwähnt sei noch, daß der Kelly-Bändchenlautsprecher neuerdings auch mit einer akustischen Vorsatzlinse geliefert werden kann. Man erhält durch die Linse ein breiteres Abstrahldiagramm in horizontaler Ebene. Dies verbessert die Basisbreite bei stereofoner Wiedergabe (unter Anwendung zweier gleicher Lautsprecherboxen). Die Linse kostet 95 DM.

Literatur

[1] *G. A. Briggs*, Cabinet Handbook. Wharfedale Wireless Works Ltd., Idle-Bradford-Yorkshire, England.

[2] *H. H. Klinger*, Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für Hi-Fi, RPB-Band 105, 2. Aufl. 1964. Franzis-Verlag.

Funklatein

„Schade, daß wir in der Redaktion keine moderne Berieselungsanlage haben. Unser alter Fietsche-Gogel gammelt, sobald man den Hahn aufdreht. Das gute Stück ist noch handgewaiert, und man sollte ihm mal in der Probierstube mit der Quäke zu Leibe gehen."

Wer das nicht in normale Umgangssprache übersetzen kann, dem sei das „Wörterbuch des Funklateins" empfohlen. Die Redaktion der Graetz-Nachrichten hat diese hübsche Schrift zusammengestellt und darin die vielen, oft recht bildhaften Jargon-Ausdrücke unserer Branche gesammelt. Das Buch ist vom Verlag F. W. Rubens, Unna, zu beziehen. Übersetzt lautet der erste Abschnitt etwa so:

Schade, daß wir in der Redaktion keine Anlage für Hintergrundmusik haben. Unser alter Empfänger hat einen Aussetzfehler, sobald man ihn etwas lauter einstellt. Das gute Stück ist noch handverdrahtet, und man sollte ihn einmal in der Fachwerkstatt mit dem Signalgenerator untersuchen. –ne

Der FUNKSCHAU-Leserdienst bittet

sich nur mit Anfragen an ihn zu wenden, die unsere Fachgebiete betreffen. *Telefonische Auskünfte kann der Leserdienst leider nicht erteilen.* **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

Der Transistor-Stereoverstärker Heathkit AA-22 E

Die für die Qualität ihrer Bausätze bekannte Firma Heathkit bietet nunmehr auch Hi-Fi-Transistorverstärker zum Selbstbau an. Hi-Fi-wertige Übertragungsdaten bei Transistorverstärkern sind unter anderem von der Datengleichheit und der Breitbandigkeit der Leistungstransistoren abhängig. Heathkit dürfte daran interessiert sein, auch bei Transistorverstärkern nur gute und gleichzeitig funktionssichere Bausätze oder, falls gewünscht, betriebsbereite Geräte zu liefern. Hieraus und aus der Tatsache, daß dem überwiegenden Prozentsatz der Selbstbau-Interessenten keine oder nur unzureichende Prüf- und Meßeinrichtungen zur Verfügung stehen, darf gefolgert werden, daß es gelungen ist, die Datenstreuung bei der Fertigung von Leistungstransistoren stark einzuengen und gleichzeitig deren Frequenzbereich zu vergrößern.

Das Aussehen des in einem Nußbaumgehäuse befindlichen Heathkit-Verstärkers AA–22 E *(Bild 1)* ist als ansprechend zu bezeichnen. Da die Eigenerwärmung der Leistungstransistoren relativ klein ist, fehlen an der Gehäuseoberseite die bei Röhrenverstärkern durchweg erforderlichen Lüftungsöffnungen. Trotzdem ist auch bei Transistorverstärkern für genügende Luftzirkulation zu sorgen. Der Betriebsarten- und Eingangswahlschalter (Schaltstellungen: Phono magnetisch, Tuner, Tape, Aux. 1, Aux 2), der Lautstärke- (Volume), Tiefen- (Baß) und Höheneinsteller (Treble) werden durch griffige Knöpfe bedient. Man vermißt jedoch auf der goldfarbenen Frontplatte den Balanceeinsteller. Die Bedienungsanleitung gibt Auskunft darüber, daß dieser sich, zusammen mit den Pegelvorpotentiometern, hinter der dunkelfarbigen Klappe der Frontplatte verbirgt. Der Blick hinter diese Klappe enttäuschte den Tester ein wenig. Der Balanceeinsteller besitzt nur einen mit einem Schraubenschlitz versehenen kleinen Rändelknopf. Die Potentiometerachsen der Eingangspegel-Vorpotentiometer liegen sogar hinter der Abdeckplatte und müssen mit einem Schraubenzieher eingestellt werden. Deren Einstellung erfolgt jedoch nicht mit Tandempotentiometern. Vielmehr sind je Eingang zwei Kanalpotentiometer vorhanden. Hierdurch können bei der Grundeinpegelung der Verstärkereingänge Schwierigkeiten bei der Kanalbalance entstehen. Obwohl die vorerwähnten Bedienungselemente nur selten zu betätigen sind, erscheint dennoch deren Bedienung problematisch.

Auch der Netzschalter mißfällt dem Tester. Gegen den benutzten Druckknopf-Netzschalter ist dann nichts einzuwenden, wenn eine ausreichend helle Signallampe anzeigt, ob der Verstärker unter Strom steht oder nicht. Dies ist beim Heathkit AA–22 E leider nicht der Fall. Links neben dem Betriebsartenwahlschalter befinden sich wohl drei Signallampen, die bei eingeschaltetem Verstärker die gewählte Betriebsart (Mono, Stereo und Stereo mit Seitentausch) anzeigen. Sie leuchten jedoch so schwach, daß sie in einem helleren Raum leicht übersehen werden.

Bild 1. Der Heathkit-Transistor-Stereoverstärker AA–22 E

Beim Beurteilen des Innenaufbaues *(Bild 2)* muß man davon ausgehen, daß der Verstärker als Baukasten lieferbar ist. Für den Käufer soll daher der Zusammenbau nach der zugehörigen Beschreibung ohne große Schwierigkeiten möglich sein. Diese Forderung wird beim AA–22 E zweifellos erfüllt. Soweit wie möglich nutzt Heathkit für die Einzelteilträger die Vorteile der gedruckten Schaltung aus. Damit deren Leiterbahnen (z. B. zum Anschluß der Zuleitungen) gut zugänglich sind, befinden sich unter diesen, im Chassisboden des Verstärkers, zwei abdeckbare Aussparungen *(Bild 3)*. Gleichzeitig wird die Chassisunterseite zum Unterbringen der beiden Treibertransistoren und eines zum Netzteil gehörenden Transistors benutzt. *Bild 4* zeigt einen der beiden Endstufen-Einzelteilträger. Da anstelle von großflächigen, starkwandigen Kühlrippen das Chassisblech zur Wärmeableitung für die Endtransistoren dient, kann man folgern, daß diese leistungsmäßig nicht voll belastet sind.

Sicherungen haben die Aufgabe durchzubrennen, wenn die zulässige Soll-Stromstärke überschritten wird. *Bild 5* läßt erkennen, daß die Abmessungen von Sicherungen gemäß der US-Norm (6,4 mm × 31,7 mm) völlig von denen unserer Feinsicherungen FN 1 (5 mm × 20 mm) abweichen. Da eine Sicherung als Verbrauchsmaterial zu bezeichnen ist, versuchte der Tester interessehalber eine passende Ersatzsicherung bei einem Funkfachhändler oder Grossisten zu erhalten. Dieser Versuch mißlang. Die Heathkit-Geräte GmbH sollte daher mindestens erwägen, das zum Originalbausatz gehörende US-Sicherungselement gegen einen DIN-Norm-Sicherungshalter auszutauschen.

Die Schaltung

Beim Studium des Stromlaufplanes *(Bild 6)* fällt zunächst auf, daß der Verstärker AA–22 E je Kanal nur acht Verstärkerstufen mit insgesamt neun Transistoren und zwei Dioden benötigt. Der Netzteil enthält zwei Gleichrichtergruppen. Die eine versorgt lediglich die Leistungstransistoren. Die Stromversorgung der übrigen Verstärker-

(Text geht weiter auf Seite 502)

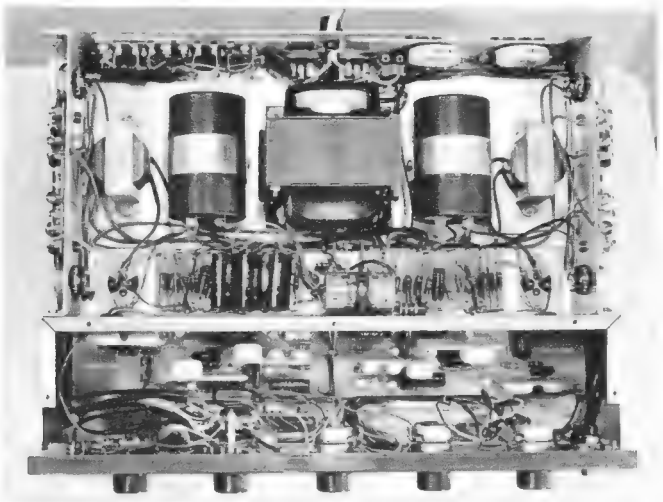


Bild 2. Innenaufbau des Verstärkers AA–22 E. Oben von links nach rechts: Treiberübertrager, Siebkondensator, Netztransformator, Siebkondensator und Treiberübertrager. Oberhalb des rechten Treiberübertragers die Ergänzungswiderstände zum 4-Ω-Ausgang

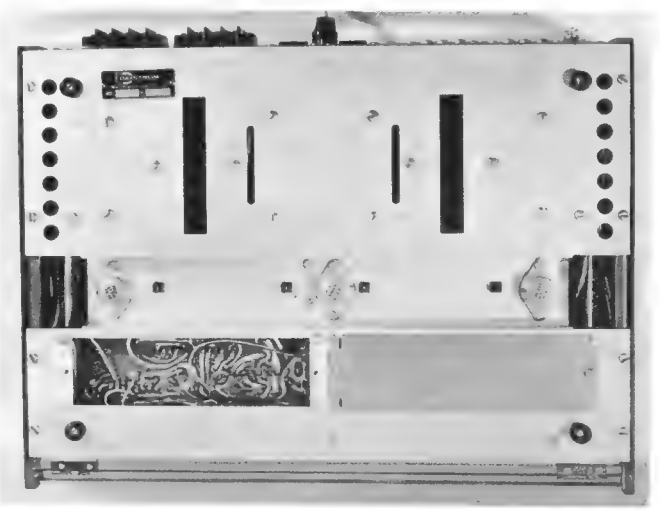


Bild 3. Chassisunterseite, die Abdeckplatte unter dem linken Einzelteilträger ist abgeschraubt. Dahinter: Rechts und links außen die beiden Treibertransistoren, in der Mitte der im Stromversorgungsteil liegende große Glättungs- und Stabilisierungstransistor

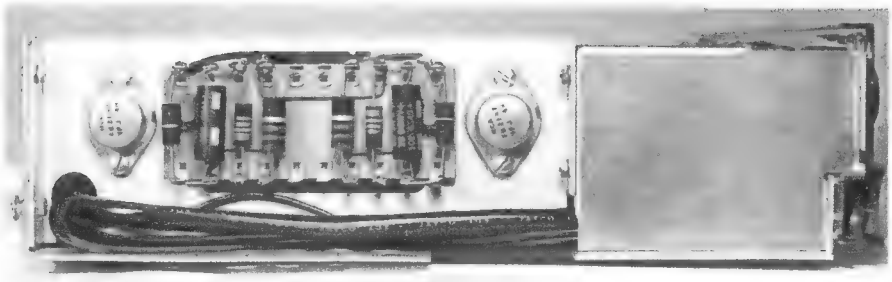


Bild 4. Eine der Leistungsstufen

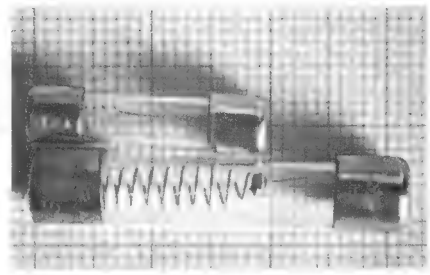


Bild 5. Größenvergleich zwischen einer US- und einer DIN-Feinsicherung FN 1

Die Meßwerte des Stereoverstärkers AA–22 E

Mit Ausnahme der Übersprechdämpfung wurden die Übertragungsdaten des Verstärkers AA–22 E bei gleichzeitiger und gleichgroßer Modulation beider Kanäle gemessen. Da der größere Prozentsatz der in Deutschland erhältlichen Lautsprecherboxen eine Impedanz von 5 Ω besitzt, erfolgte die Messung der nichtlinearen Verzerrungen mit entsprechendem, rein ohmschen Widerstand sowohl am 4-Ω- als auch am 8-Ω-Ausgang. Soweit die beim Testverstärker festgestellten Übertragungsdaten mit den Sollwerten des Herstellers unmittelbar verglichen werden können, sind diese in Klammern genannt.

1. Ausgangsleistung		
am 8-Ω-Ausgang mit 16-Ω-Belastungswiderstand	2 × 12,3 W	(2 × 13,5 W)
am 8-Ω-Ausgang mit 8-Ω-Belastungswiderstand	2 × 20 W	(2 × 20 W)
am 4-Ω-Ausgang mit 5-Ω-Belastungswiderstand	2 × 11,5 W	(2 × 9 W)
2. Leistungsbandbreite	< 40 Hz bis 15 kHz	
3. Nichtlineare Verzerrungen		
3.1 Klirrfaktor bei Vollaussteuerung zwischen 40 Hz und 15 kHz am 8-Ω-Ausgang mit einem 8-Ω-Belastungswiderstand	≦ 3 %	(< 1 %)
3.2 Klirrfaktor bei Vollaussteuerung zwischen 40 Hz und 15 kHz am 4-Ω-Ausgang mit einem 4-Ω-Belastungswiderstand	≦ 1 %	
Den Klirrfaktorverlauf in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung und für verschiedene Frequenzen der unter 3.1 sowie 3.2 genannten Betriebsbedingungen zeigen *Bild 7* und *8*.		
3.3 Intermodulation bei Vollaussteuerung am 8-Ω-Ausgang mit 8 Ω reell, einem Pegelunterschied von 12 dB und den Frequenzen		
150 Hz/ 7 000 Hz (ähnlich DIN 45 403)	0,6 %	
40 Hz/ 7 000 Hz	1,0 %	
40 Hz/12 000 Hz	1,1 %	
60 Hz/ 7 000 Hz	0,8 %	(≦ 1 %)
60 Hz/12 000 Hz	1,0 %	
3.4 wie bei 3.3, jedoch am 4-Ω-Ausgang an 5 Ω reell und den Frequenzen		
150 Hz/ 7 000 Hz (ähnlich DIN 45 403)	0,6 %	
40 Hz/ 7 000 Hz	1,1 %	
40 Hz/12 000 Hz	1,2 %	
60 Hz/ 7 000 Hz	0,9 %	
60 Hz/12 000 Hz	1,1 %	

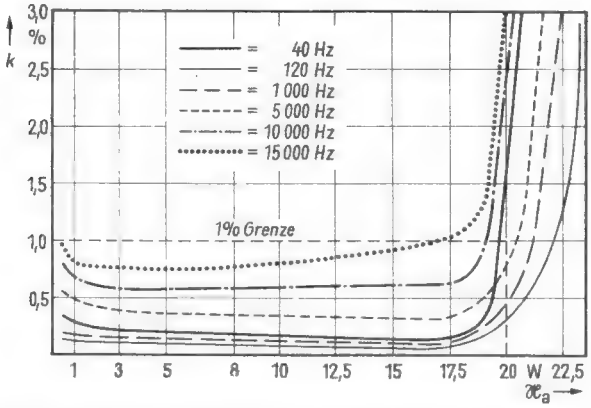


Bild 7. Klirrfaktorverlauf (k_{ges}) am 8-Ω-Ausgang und an 8 Ω reell in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung für verschiedene Frequenzen

4. Phasen- und Laufzeitverzerrungen (Bild 9)	vernachlässigbar klein	
5. Eingangsempfindlichkeit für Vollaussteuerung		
a) Phono, magnetisch	6,5 mV	(6 mV)
b) Tuner, Tonband, Reserve 1 und Reserve 2	250 mV	(250 mV)
6. Frequenzgang bei linear eingestelltem Verstärker zwischen 20 Hz und 20 kHz	≦ 2 dB	(± 1 dB)
Den Frequenzgang bei vier verschiedenen Stellungen des Lautstärkepotentiometers zeigt *Bild 10*.		
6.1 Abweichungen des Höhen- und Tiefeneinstellers von der exakten Mittenstellung	0	
7. Höhen- und Tiefenbeeinflussung (jeweils bezogen auf 1 kHz)		
Maximale Tiefenanhebung bei 30 Hz	+ 16 dB	(+ 20 dB)
Maximale Tiefenabsenkung bei 30 Hz	− 20 dB	(− 18 dB)
Maximale Höhenanhebung bei 15 kHz	+ 12 dB	(+ 15 dB)
Maximale Höhenabsenkung bei 15 kHz	− 22 dB	(− 24 dB)
Den Frequenzverlauf bei den Extremstellungen und der Mitteneinstellung des Tiefen- und Höheneinstellers zeigt *Bild 11*.		
8. Signal/Störspannungs-Abstand bei linear eingestelltem Frequenzgang, bezogen auf Vollaussteuerung		
a) Phono, magnetisch	55 dB	
b) Tuner, Tonband, Reserve 1 und Reserve 2	74 dB	
8.1 Signal/Störspannungs-Abstand, jedoch bezogen auf eine Ausgangsleistung von 50 mW gem. DIN 45 500		
a) Phono, magnetisch	50 dB	
b) Tuner, Tonband, Reserve 1 und Reserve 2	52 dB	
8.2 Signal/Geräuschspannungs-Abstand, bezogen auf Vollaussteuerung		
a) Phono, magnetisch	57 dB	(50 dB)
b) Tuner, Tonband, Reserve 1 und Reserve 2	73 dB	(65 dB)
8.3 Signal/Geräuschspannungs-Abstand, bezogen auf 50 mW gem. DIN 45 500		
a) Phono, magnetisch	55 dB	
b) Tuner, Tonband, Reserve 1 und Reserve 2	58 dB	
9. Übersprechdämpfung		
bei 40 Hz	49 dB	
bei 1000 Hz	53 dB	(60 dB)
bei 10 000 Hz	50 dB	
10. Pegelunterschied zwischen beiden Kanälen im Bereich zwischen 200 bis 6300 Hz bei Mittenstellung des Balanceeinstellers	≦ 1,5 dB	
11. Einstellbereich des Balanceeinstellers gegenüber der Mittenstellung	− 9 dB bis + 4 dB	
12. Pegelunterschied zwischen Vollast und Leerlauf am 8-Ω-Ausgang	0,3 dB	
13. Leistungsaufnahme		
unmoduliert	35 VA	(25 W)
bei Vollaussteuerung	94 VA	(105 W)
14. Abmessungen	40 cm × 9,5 cm × 30 cm	
15. Gewicht	ca. 6,5 kg	

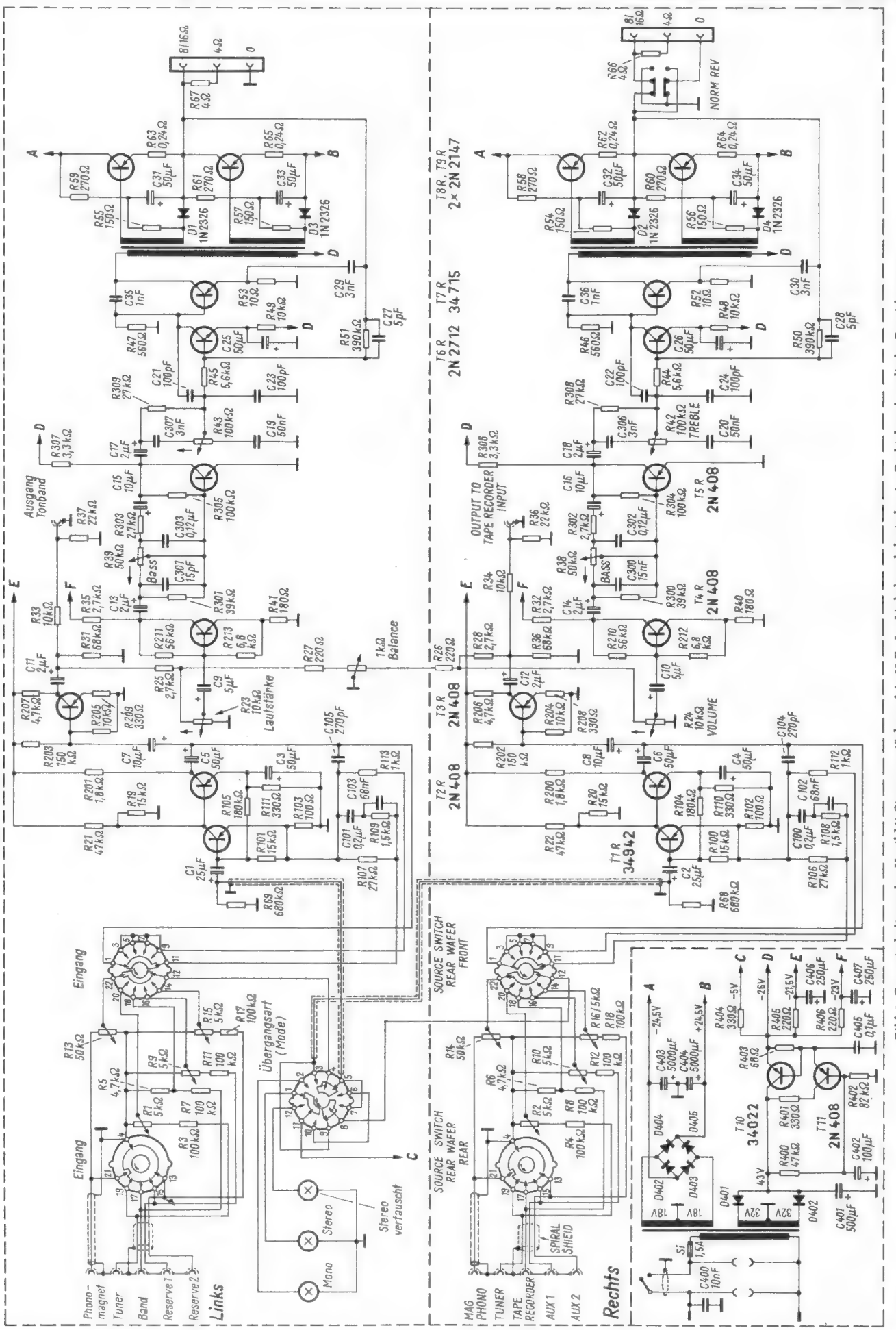


Bild 6. Gesamtschaltung des Heathkit-Stereoverstärkers AA-22 E. Im Linkskanal deutsche, im Rechtskanal englische Bezeichnungen

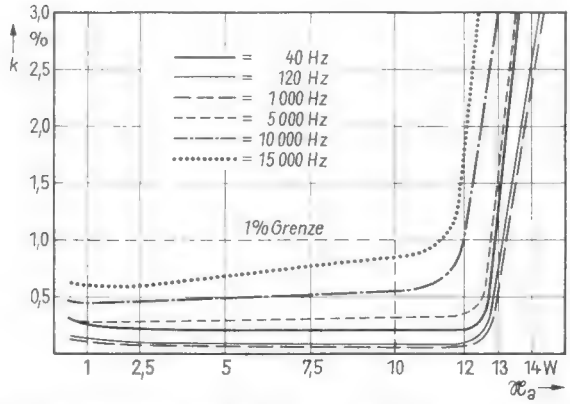


Bild 8. Klirrfaktorverlauf wie Bild 7, jedoch am 4-Ω-Ausgang und an 5 Ω

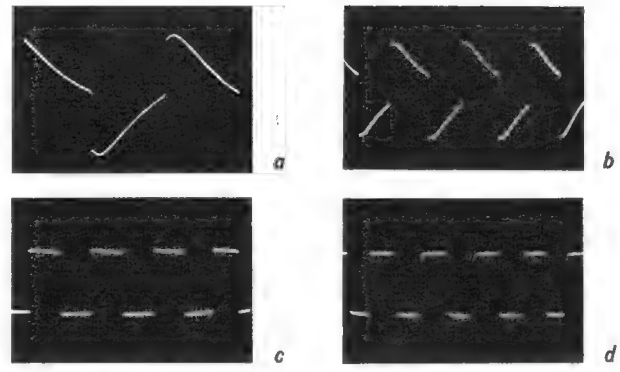


Bild 9. Überalles-Impulsbilder für die Frequenzen a = 40 Hz, b = 100 Hz, c = 1 kHz, d = 10 kHz

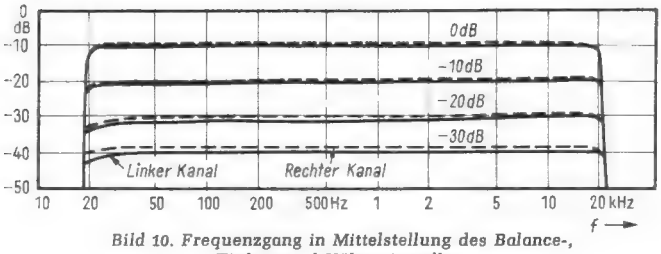


Bild 10. Frequenzgang in Mittelstellung des Balance-, Tiefen- und Höheneinstellers

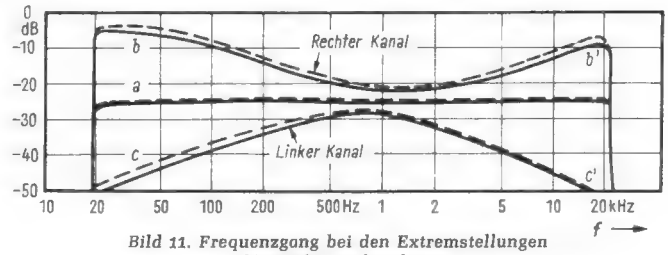


Bild 11. Frequenzgang bei den Extremstellungen für Tiefen und Höhen

stufen erfolgt aus einem transistorgesiebten Gleichrichterteil. Zwischen den fünf Cinch[1])-Eingangsbuchsen für jeden Kanal und dem Eingangswahlschalter liegen die bereits erwähnten Eingangspegel-Voreinsteller. Die hinter dem Eingangswahlschalter liegenden beiden ersten Verstärkerstufen sind miteinander galvanisch gekoppelt. Bei aufgeschaltetem magnetischen Tonabnehmer dient dieser zweistufige Vorverstärker gleichzeitig zur Entzerrung der Schneidekennlinie. Dies bewirkt eine frequenzabhängige, zweistufige Gegenkopplung. Bei den übrigen Stellungen des Eingangswahlschalters ist diese Gegenkopplung frequenzunabhängig und verkleinert gleichzeitig die Eingangsempfindlichkeit des Verstärkers von 6 mV beim Tonabnehmerbetrieb auf 250 mV für die übrigen vier Eingänge. Die Einstellung der Lautstärke erfolgt zwischen dem dritten und vierten Vorstufentransistor.

Während es z. B. bei Röhrenverstärkern üblich ist, die Tiefen- und Höheneinsteller zwischen zwei Verstärkerstufen anzuordnen, liegt bei diesem Gerät die Tiefenbeeinflussung zwischen dem vierten und fünften, die Höhenbeeinflussung zwischen dem fünften und sechsten Vorstufentransistor. Die Ankopplung an die Treiberstufe wird aus Stabilisierungsgründen galvanisch durchgeführt. Die Treiberstufe steuert über einen Treiberübertrager die mit zwei Dioden temperaturstabilisierte und im B-Betrieb arbeitende Leistungsstufe mit eisenlosem Ausgang. Um die nichtlinearen Verzerrungen der Endstufe möglichst klein zu halten und gleichzeitig den linearen Übertragungsbereich für die hohen Frequenzen zu erweitern, führt von deren Ausgang ein Gegenkopplungsweg sowohl zu dem Emitter des Treibertransistors als auch zur Basis des sechsten Vorstufentransistors (T 6 L bzw. T 6 R). Der eisenlose Ausgang ist so bemessen, daß er an einen Belastungswiderstand bzw. Lautsprecher von 8 Ω seine Maximalleistung von 20 W abgibt. Bei entsprechendem Leistungsverlust können an den 8-Ω-Ausgang auch Lautsprecher mit einer Impedanz von etwa 16 Ω angeschlossen werden. Um ohne Überlastung bzw. Zerstörungsgefahr der Leistungstransistoren Lautsprecher mit einer Impedanz zwischen 4 bis < 8 Ω anschließen zu können, liegt zwischen der 4-Ω-Ausgangsklemme und der Endstufe ein Zusatzwiderstand, der bei entsprechendem Verlust an Sprechleistung den Gesamtwert des Lautsprecherkreises wieder auf ≧ 8 Ω ergänzt.

[1]) US-Buchsenart

Die in der *Tabelle* aufgeführten Meßwerte, die an einem betriebsfertig zur Verfügung gestellten Stereoverstärker AA–22 E ermittelt wurden, entsprechen teilweise nicht den Solldaten. Der größte Unterschied besteht bei den Klirrfaktorwerten am 8-Ω-Ausgang. Im Datenblatt des Gerätes ist jedoch keine exakte Aussage darüber enthalten, bei welcher Ausgangsleistung die dort genannten nichtlinearen Verzerrungen gemessen wurden. Im Interesse einer korrekten Berichterstattung sei darauf hingewiesen, daß bereits bei einer Ausgangsleistung von 19 W und im Frequenzbereich zwischen 40 und 10 000 Hz die 1 %-Klirrfaktorgrenze unterschritten ist. Außerdem darf nicht übersehen werden, daß bei Musik und Sprache der Energieanteil der hohen Frequenzen wesentlich kleiner ist, als der im mittleren oder gar unteren Tonbereich. Dies ist gleichbedeutend damit, daß im Bereich der hohen Frequenzen die Leistungsgrenze eines Verstärkers gar nicht erreicht wird.

Beim Anschluß der in Deutschland durchweg üblichen 5-Ω-Lautsprecherboxen beträgt die zur Verfügung stehende Ausgangsleistung anstelle von 20 W nur 10 W. Dafür ist aber der Klirrfaktorverlauf am 4-Ω-Ausgang mindestens meßtechnisch besser. Unabhängig von den festgestellten Unterschieden zwischen den Soll- und Istwerten ist zu sagen, daß die Übertragungsdaten des Testverstärkers besser sind, als die vom Entwurf der DIN 45 500 geforderten Mindestwerte für Hi-Fi-Verstärker. Hinzuweisen ist außerdem noch auf den besonders bei Transistorverstärkern nicht ganz einfach zu erreichenden sehr guten Überalles-Rechteckdurchlaß bei 10 kHz. Auch die Übersprechdämpfung weist im gesamten Hörbereich sehr gute Werte auf.

Gesamteindruck und Betrieb

Der Heathkit-Transistor-Stereoverstärker AA–22 E ist sowohl als betriebsfertiges Gerät wie auch als Bausatz lieferbar. Die Bilder 2 bis 4 lassen u. a. eindeutig erkennen, daß es für diejenigen, die bereits über etwas feinmechanische Übung verfügen, durchaus möglich ist, sich selbst mit dem Bausatz einen innen und außen ansprechend aussehenden und gleichzeitig guten Transistor-Stereoverstärker zu bauen. Alle Einzelteile sind so ausreichend bemessen, daß Verstärkerschäden infolge von Überlastung nicht zu erwarten sind. Um Fehlschläge nach dem Zusammenbau zu vermeiden, empfiehlt es sich jedoch, die in der Englisch-Fassung sehr ausführliche und gut illustrierte Bauanleitung genau zu beachten. Es ist zu hoffen, daß die in Vorbereitung befindliche deutsche Fassung der Bauanleitung mit der gleichen Sorgfalt bearbeitet wird.

Beim B-Betrieb von Endstufen können die für gute Verstärker erforderlichen kleinen nichtlinearen Verzerrungen nur dann erreicht werden, wenn beide Endstufenhälften elektrisch weitgehend symmetrisch sind. Leistungstransistoren weisen durchweg größere Datenstreuungen auf als Röhren. Aus diesem Grunde werden die für Gegentaktbetrieb bestimmten Transistoren paarweise sortiert geliefert. Nach dem Auspacken des Bausatzes ist deshalb unbedingt darauf zu achten, daß die Paarung der vier Endstufentransistoren 2 N 2147 unter allen Umständen erhalten bleibt.

Der Eingangswiderstand des Gerätes beträgt bei Tonabnehmerbetrieb 35 kΩ, bei den übrigen Stellungen des Eingangswahlschalters 100 kΩ. Dieser Wert ist hochohmig genug, um – mit Ausnahme von Kristalltonabnehmern – alle üblichen Tonfrequenzquellen ohne Frequenzgang- und/oder Klirrfaktorverschlechterung an den Verstärkereingang anschließen zu können. Entsprechend seiner Preisklasse kann man beim Verstärker AA–22 E keine Zusatzeinrichtungen, wie zuschaltbare gehörrichtige Lautstärkeeinstellung, Rumpel-, Rausch-, Präsenzfilter usw., erwarten. Die Bedienung des Verstärkers ist einfach und bereitet selbst dem Laien keine Schwierigkeit. Lediglich für die hinter der Frontplattenklappe befindlichen, allerdings selten benötigten Einsteller, kann dies leider nicht gesagt werden.

Der Abhörversuch mit dem Gerät bei ausschließlich kritischer Testmodulation bewies, daß der Heathkit-Transistor-Stereoverstärker AA–22 E auch gesteigerten, d. h. über die DIN 45 500 hinausgehenden Hi-Fi-Wiedergabeanforderungen gerecht wird.

SIEGFRIED SEEOR

Fernsehübertragung mit Laserstrahlen

Auf der Internationalen Verkehrsausstellung München (IVA), in Halle 3, erhalten die Besucher Einblick in die Forschungsarbeit auf dem Gebiet der Nachrichten-Übertragungstechnik. Wir berichteten darüber bereits kurz in dem Übersichtsartikel „Nachrichtentechnik im Dienste des Verkehrs" in der FUNKSCHAU 1965, Heft 15, Seite 399. Hier folgen Einzelheiten über das Laser-Demonstrationsmodell, mit dessen Hilfe Fernsehbilder übertragen werden.

Im Jahre 1958 wurden die ersten wissenschaftlichen Berichte über eine neuartige Strahlungsquelle elektromagnetischer Wellen mit Frequenzen des sichtbaren Lichtes veröffentlicht. Zwei Jahre später führten Experten die ersten praktischen Versuche mit den sogenannten Laserstrahlen durch. In der Sensationspresse und in utopischen Filmen wurden mit diesen neuartigen Strahlen spektakuläre Vermutungen verknüpft; sie wurden zu „Todesstrahlen" und „geheimen Wunderwaffen" mit geheimnisvollen und unglaublichen Eigenschaften erklärt. Wissenschaftler und Techniker beurteilen die praktischen Möglichkeiten der Laserstrahlen nüchterner. So wissen sie, daß der ursprünglich erhofften Nachrichtenübermittlung mit Hilfe eines Lasers innerhalb der freien Erdatmosphäre entscheidende Hindernisse entgegenstehen. Im Weltraum, wo weder Wasserdampf noch Staub eine Dämpfung hervorrufen können, wären dagegen ideale Voraussetzungen dafür gegeben (vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 8, Seite 187).

Der Forscher läßt sich natürlich nicht davon beeinflussen, wie eine Sache, mit der er sich beschäftigt, im Moment beurteilt wird. Sein Augenmerk gilt der nahen, teilweise sogar der fernen Zukunft. Auf der Internationalen Verkehrsausstellung in München können die Besucher in Halle 3 einen Blick über die Schulter der Laboringenieure werfen, die an den möglichen Nachrichten-Weitverkehrssystemen der Zukunft arbeiten. *Siemens* hat dort einen Helium-Neon-Gas-Laser aufgebaut, über dessen Strahl ein in der Halle aufgenommenes Fernsehbild auf einen Bildschirm übertragen wird. Jeder Besucher kann sich selbst von der Funktion der Übertragung überzeugen, indem er mit der Hand den Lichtstrahl unterbricht und damit das Fernsehbild zum Verschwinden bringt *(Bild 1)*.

Das aus dem Forschungsbereich der Siemens-Laboratorien hervorgegangene Lasersystem ist folgendermaßen aufgebaut *(Bild 2)*: Zunächst wird ein 70-MHz-Hilfsträger mit dem Fernsehsignal (0 bis 5 MHz) frequenzmoduliert. Das so entstandene Signal mit einer Bandbreite von etwa 30 MHz wird auf die Lichtfrequenz der von dem Helium-Neon-Gas-Laser gelieferten Strahlung umgesetzt. Die Frequenz des Lichtträgers beträgt dabei $4{,}7405 \cdot 10^{14}$ Hz entsprechend einer Wellenlänge von 0,6328 µm. Bei dieser Modulationstechnik sind Amplitudenschwankungen durch Störungen weitgehend ohne Einfluß auf die Übertragungsqualität. Für die Lichtmodulation wird der elektrooptische Effekt in einem Kalium-Dihydrogen-Phosphat-Kristall ausgenutzt, der im Innern des Laserresonators angeordnet ist. Auch diese Auskoppelmodulation ist ein Entwicklungsbeitrag aus den Siemens-Laboratorien. Der modulierte, innerhalb einer Bogenminute parallele Lichtstrahl wird auf das Modell eines Richtfunkturmes in der Ausstellungshalle gelenkt. Dort empfängt ihn ein Fotovervielfacher, an dessen Ausgang wieder das frequenzmodulierte 70-MHz-Signal erscheint. Das in einer zweiten Demodulationsstufe gewonnene Videosignal gelangt schließlich zu einem Fernsehsichtgerät.

Der Autor ist Mitarbeiter der Siemens & Halske AG

Bild 1. Das Demonstrationsmodell eines Helium-Neon-Gas-Lasers. Oben links über dem Fernseh-Sichtgerät ist die Aufnahmekamera eingebaut. Oben rechts ist der Umlenkspiegel zu erkennen, der den Laserstrahl zum Empfangssystem leitet

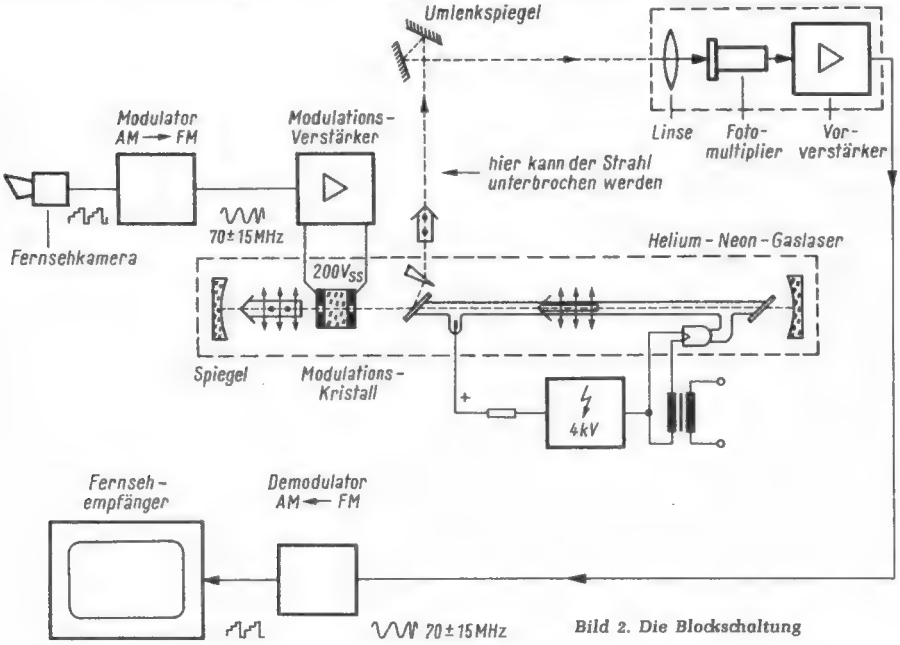


Bild 2. Die Blockschaltung

Die Strahlung eines Ein-Frequenzenlasers kann in gleicher Weise mit sehr vielen Fernsehbändern moduliert werden. Als Hilfsträger wird dann eine Frequenz im Mikrowellenbereich gewählt. Die mögliche Bandbreite ist aus Rauschgründen durch die Laserleistung gegeben; heute beträgt sie maximal 1 GHz, was bei der hier beschriebenen Technik der Kapazität von 30 Fernsehkanälen entspricht. Bei genügend hoher Laserleistung sind bei Ausnutzung eines Hubes von 1 % der Laserfrequenz theoretisch Bandbreiten von 5000 GHz möglich; das entspricht der Bandbreite von einer Milliarde Telefongesprächen. Bei Systemen für lange Übertragungsstrecken müßte man jedoch, um die störenden Einflüsse der Atmosphäre zu vermeiden, den Laserstrahl in einem Lichtwellenleiter führen. In einem solchen System könnte eine sehr niedrige Streckendämpfung von nur 0,1 dB/km erreicht werden.

Mit der geschilderten Übertragung eines Fernsehbildes über Laser auf der IVA soll nur eine der vielen Möglichkeiten angedeutet werden, die diese neuartige Technik in sich birgt.

fernseh-service

RASTER ⊘ fehlerhaft
BILD ⊘ fehlerhaft
TON ⊘ fehlerhaft

Bild seitlich eingeschnürt

Ein Fernsehgerät zeigte noch in der Garantiezeit folgenden Fehler: Das Bild war so stark eingeschnürt, daß es an der schmalsten Stelle nur noch etwa acht Zentimeter breit war, und der Ton war ganz leicht verbrummt.

Da ähnliche Fehler häufig auftreten, wurde zunächst die Röhre PL 36 ausgetauscht. Das Bild zeigte nun zwar noch immer die Einschnürungen, jedoch nicht mehr so stark. Die schmalste Stelle war jetzt etwa zwanzig Zentimeter breit, und der Ton war immer noch leicht verbrummt. Daraufhin wurde der Netzteil untersucht. Die Elektrolytkondensatoren, die ja die häufigste Ursache für Netzbrummen sind, waren in Ordnung, ebenso die Netzdrossel. Auf dem Oszillografen zeigte sich jedoch, daß die Brummspannung vor und hinter der Netzdrossel gleich groß war. Also mußte ein Fehler in der Verschaltung der Netzdrossel liegen. Als Ursache stellte sich ein Schluß zwischen zwei Leiterbahnen auf der Printplatte heraus. Ein hochbelasteter Widerstand auf der Bestückungsseite der Leiterplatte hatte das Hartpapier verkohlt, und diese Kohleschicht bildete einen ausgezeichneten Übergang zwischen den Leiterbahnen. Nach Entfernen des verkohlten Hartpapiers arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Die Röhre PL 36 wies übrigens einen Schluß zwischen Heizfaden und Katode auf, so daß hier zufällig zwei Brummstörungen zusammentrafen. Manfred-Georg Hoff

RASTER ● in Ordnung
BILD ⊘ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Senkrechter weißer Streifen im Bild

Bei einem Fernsehgerät war etwa 15 cm vom linken Bildrand ein senkrechter, weißer Streifen zu sehen. Dieser trat je nach Bildinhalt stärker oder schwächer hervor. Am deutlichsten trat dieser auf, wenn nur ein Träger ohne Bildinhalt abgestrahlt wurde.

Zuerst wurde vermutet, daß es sich um eine Schwingung in der Zeilen-Endstufe oder im Zeilenoszillator handelte. Die Zeilen-Endröhre PL 500 und die Zeilenoszillatorröhre ECH 84 wurden ausgewechselt, der Streifen blieb jedoch in gleicher Stärke. Auch das probeweise Auswechseln des Zeilentransformators führte zu keinem Erfolg. Nun wurde die Zeilenaustastung überprüft. Dabei stellte sich heraus, daß ein 470-pF-Kondensator durchgeschlagen und ein 18-kΩ-Widerstand verbrannt waren, die an einer Wicklung des Zeilentransformators lagen. Hierdurch gelangten die vom Zeilentransformator kommenden Impulse für die Zeilenaustastung nicht mehr an das Gitter 2 der Bildröhre.

Der Widerstand war verschmort, da der Kondensator einen Schluß bekommen hatte und nun auf der einen Seite die Boosterspannung und auf der anderen nur normale Plusspannung lagen. Das RC-Glied wurde erneuert, und der weiße, senkrechte Strich war verschwunden. Horst-Dieter Stadil

RASTER ● in Ordnung
BILD ⊘ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Vertikale dunkle Balken am linken Bildrand

Bei einem zur Reparatur eingelieferten Gerät wurden dunkle Balken am linken Bildrand beanstandet. Die Balken liefen vertikal durch das Bild, waren etwa drei bis vier Zentimeter breit und verschwanden bis zur Bildmitte. Das Auswechseln der Zeilen-Endröhre PL 36 brachte keinen Erfolg. Es mußte sich aber um einen Impuls aus dem Zeilentransformator handeln, der über irgendwelche defekte Schaltglieder zur Bildröhre gelangte.

Mit Hilfe des Oszillografen wurde eine schwache abklingende Schwingung am Gitter 1 der Bildröhre festgestellt. Der Impuls war so schwach, daß ihn ein bloßes Aufdrehen des Empfindlichkeitseinstellers am Oszillografen zum Verschwinden brachte.

An Hand des Schaltbildes wurde nun der Weg des Impulses verfolgt. Bei diesem Gerät wird eine Glimmlampe zur Leuchtfleckunterdrückung verwendet. Damit diese Glimmlampe für die Helligkeitseinstellung leitend wird, liegt über einem Kondensator von 680 pF eine Zündspannung vom Zeilentransformator an. Damit war also das Vorhandensein des Zeilenimpulses am Gitter der Bildröhre geklärt.

Nun wurden die Kondensatoren in diesem Leitungsweg überprüft, und es stellte sich heraus, daß der Siebkondensator parallel zur Sekundärwicklung des Bildausgangs-Übertragers etwas von seiner Kapazität eingebüßt hatte. Er reichte nicht mehr aus, die Schwingung ausreichend zu dämpfen. Nach Erneuerung des Kondensators waren die Balken verschwunden. Hans Zwick

RASTER ⊘ fehlerhaft
BILD ⊘ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bild zu klein

Ein älteres Fernsehgerät kam mit der Fehlerangabe „Bild zu klein und zu dunkel", in die Werkstatt. Bei der ersten Überprüfung zeigte sich, daß die Horizontal- und die Vertikalablenkung sowie die Helligkeit zu gering waren.

Zunächst wurde angenommen, daß die Röhre PL 81 eine zu geringe Emission aufwies, weil der Vertikal-Oszillator seine Anodenspannung von der Boosterspannung bezog. Doch dann stellte sich heraus, daß die Gleichspannung bereits hinter der Netzdrossel zu niedrig war. Da die Stromaufnahme des Gerätes einen normalen Wert zeigte, konnte der Fehler nur beim Gleichrichter, der Netzdrossel oder den Elektrolytkondensatoren zu suchen sein. Bei einer Überprüfung dieser Einzelteile mit dem Ohmmeter zeigte sich kein Defekt. Da die Netzdrossel am verdächtigsten erschien, wurde sie versuchsweise ausgetauscht. Der Fehler war danach nicht mehr festzustellen.

Beim Abwickeln der Netzdrossel stellte sich dann heraus, daß diese einen Windungsschluß über zwei Lagen hatte. Dadurch hatte sie die Wirkung eines Spartransformators, dessen sekundäre Teilwicklung einen Schluß hat, d. h. sie stellt einen hochlastigen Verbraucher für Wechselspannung und pulsierende Gleichspannung dar, im Gegensatz zu dem relativ hohen Wechselstromwiderstand als Drossel. Da der nachfolgende Elektrolytkondensator praktisch einen Kurzschluß für Wechselstrom darstellte, wurde fast die gesamte restwellige Spannung vernichtet, so daß die Gleichspannung um fast zwanzig Prozent zu niedrig war. Die Stromaufnahme war wohl deshalb normal, weil sich der erhöhte Stromverbrauch der Siebkette und der niedrigere Stromverbrauch der übrigen Schaltung ausglichen. Manfred-Georg Hoff

antennen-service

Durchlaufendes Bild bei UHF-Empfang

An einem Fernsehgerät der Mittelklasse wurde beanstandet, daß das Bild zeitweilig bei UHF-Empfang durchlief, ebenso machten sich auch Schwunderscheinungen in Bild und Ton bemerkbar. Der VHF-Empfang war einwandfrei.

Eine Überprüfung ergab, daß der UHF-Teil des Gerätes ebenfalls einwandfrei arbeitete. Nach längerer Beobachtung fiel jedoch auf, daß die Störungserscheinung ausschließlich dann auftrat, wenn stürmisches Wetter herrschte. Somit fiel der Verdacht nun auf eine nicht windfest installierte Empfangsantenne. Jedoch zu Unrecht: Die 23 Elemente zählende Yagiantenne befand sich unter Dach.

Weitere Nachforschungen ergaben, daß die Ursachen der Störungen die Sendeantenne sein mußte. Der Sendemast des Senders Würzburg (Kanal 25), der empfangen wurde, pendelt bei windigem Wetter. Dies hat in empfangsschwachen Gebieten denselben Effekt, den man erzielt, wenn man eine UHF-Antenne auch nur um wenige Zentimeter in ihrer Lage verändert: Eine erhebliche Feldstärkeschwankung. Wie sich herausstellte, war das betreffende Fernsehgerät nicht das einzige in der Gegend, bei dem diese Erscheinung auftrat. H. Scheuplein

Anmerkung der Redaktion: Die vermutete Ursache, ein Schwanken des Antennenmastes des Senders, erscheint auf den ersten Blick etwas abwegig. Bei schlechten Empfangsverhältnissen wird jedoch oft eine an Bergen gebeugte Welle oder auch eine starke Reflexion empfangen. In solchen Fällen könnten sich unter Umständen auch geringe Antennenschwankungen bemerkbar machen. Wir möchten unsere Leser bitten, uns zu schreiben, wenn sie ähnliche Erfahrungen gemacht haben.

Wieder etwas dazugelernt...

... ist oft die abschließende, mitunter ein wenig sarkastisch gemeinte Feststellung eines Radio- und Fernsehtechnikers, wenn er einen ausgefallenen Fehler gefunden hat. Solche Fehler sind das Salz in der Suppe der täglichen Routinearbeit, denn welcher aufgeweckte Techniker möchte nur immer Röhren auswechseln oder verbrannte Widerstände auslöten.

Behalten Sie diese Erfahrungen, die Ihnen Mühe und Überlegungen gekostet haben, nicht für sich. Unsere Leser sind Ihnen für praktische Hinweise stets dankbar – und Sie selbst können ja auch von den Erfahrungen anderer profitieren! Beschreiben Sie die Fehlererscheinung, den Gang der Fehlersuche und die Fehlerursache. Wenn es zum Verständnis erforderlich ist, fertigen Sie bitte eine einfache, aber lesbare Bleistiftskizze auf einem besonderen Blatt an. Alle Ratschläge, die zum Abdruck kommen, werden angemessen honoriert, oder Sie werden durch ein Franzis-Fachbuch für Ihre Mühe entschädigt. Richten Sie Ihre Einsendung an die **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

Die folgenden Meßwertaufnehmer werden etwas knapper, d. h. ohne spezielle Anwendungsbeispiele, behandelt, um bald auf die allgemeine elektronische Schaltungstechnik zu kommen. Das spricht nicht gegen die Bedeutung dieser Aufnehmer, auch sie werden in der industriellen Elektronik viel verwendet, und man muß daher ihre Grundlagen kennen.

6.10 Piezoelektrische Fühler

In dieser Überschrift wird ausnahmsweise die Bezeichnung *Fühler* und nicht der bisher verwendete Begriff Meßwert*aufnehmer* benutzt, weil diese piezoelektrischen Elemente etwa mit dem Tastsinn oder dem Tastgefühl des Menschen verglichen werden können. In der elektronischen Meßtechnik werden die Bezeichnungen Meß*fühler*, Meßwert*geber* und Meßwert*aufnehmer* vielfach nebeneinander angewendet. Die deutsche elektronische Industrie hat sich jedoch darauf geeinigt, einheitlich die Bezeichnung Meßwertaufnehmer zu verwenden, weil dies am besten den Sinn dieser Bauelemente wiedergibt. Diese Bezeichnung wird deshalb in der vorliegenden Reihe hauptsächlich benutzt. Nun zum Piezoeffekt.

An bestimmten gegenüberliegenden Flächen mancher Kristalle treten elektrische Ladungen auf, wenn man diese Kristalle durch Biegung, Druck oder Zug belastet. Diese Erscheinung nennt man Piezoelektrizität. Zu diesen Kristallen gehören Quarz, Turmalin, Seignettesalz, Zinkblende, Barium-Titanat, Blei-Zirkonat-Titanat und Rohrzucker. Technische Verwendung finden davon Quarz, Seignettesalz und die Titanate. Die auftretende Ladung ist proportional der wirksamen Kraft. Man nutzt diese Effekte in der elektronischen Meßtechnik zum Messen von Druck, Zug und Beschleunigung aus. Der Vorteil dieser Meßwertaufnehmer besteht darin, daß die Ladungsänderungen auch schnellen Wechselbewegungen folgen. Man kann also beispielsweise sehr schnell verlaufende Druckänderungen in Motorzylindern und Strahltriebwerken damit messen. Dazu kommt, daß speziell Quarzaufnehmer Temperaturen bis zu + 500 °C vertragen.

Einen Nachteil dieser Aufnehmer könnte man darin sehen, daß die Ladungen sehr gering sind. Man benötigt also hochempfindliche Anzeigegeräte mit hohem Eingangswiderstand.

Der piezoelektrische Effekt ist dem Funktechniker von den Tonabnehmersystemen für Schallplatten bekannt. Kristalltonabnehmer enthalten meist Plättchen aus Seignettesalz oder neuerdings aus Barium-Titanat. Diese Plättchen sprechen auf Verbiegen durch das Abtasten der Schallrillen der Platte an und liefern dementsprechende Ladungen bzw. Spannungen.

Erwähnt sei ferner, daß man neuerdings keramische piezoelektrische Materialien entwickelt hat, die sehr hohe Piezospannungen abgeben. So führte die Valvo GmbH vor einiger Zeit einen Versuch mit zwei Stäbchen aus dem piezoelektrischen Material PXE 3 vor. Drückte man die beiden Keramikstäbchen mit einer Zange kräftig zusammen, dann ergaben sich Spannungen von etwa 14 kV.

Der Piezoeffekt läßt sich umkehren. Beim Anlegen von Wechselspannungen an einen Piezokristall deformiert sich der Kristall im gleichen Rhythmus. Dies wurde ausgenutzt bei den Kristallautsprechern. Der Kristall stellt dabei ein mechanisch schwingungsfähiges Gebilde dar, etwa wie eine Glocke oder eine frei aufgehängte Metallplatte. Die Eigenfrequenz eines solchen Kristallplättchens liegt sehr hoch. Sie läßt sich exakt aus den geometrischen Abmessungen und dem Kristallmaterial errechnen und durch Feinschleifen auf gewünschte Werte abgleichen. Legt man an einen solchen Schwingkristall eine Wechselspannung von seiner Eigenfrequenz, dann beginnt er sehr kräftig auf dieser Eigenfrequenz zu schwingen. In der Funktechnik dienen solche Quarzoszillatoren zum Erzeugen von sehr konstanten Frequenzen. In der Elektronik benutzt man sie als Ultraschallsender, weil der schwingende Quarz Ultraschallstöße entsprechender Frequenz abgibt.

6.11 Elektronisches Rauhigkeitsprüfgerät

Eine Anekdote erzählt, daß in der Zeit, als Schallplatten noch aus Schellack und Bimssteinmehl gepreßt wurden, ein

OTTO LIMANN

Elektronik ohne Ballast

Bauelemente und Grundschaltungen
15. Teil

Ingenieur die Aufgabe erhielt, die Körnigkeit der Plattenoberfläche meßtechnisch zu untersuchen. Diese Körnigkeit bewirkte naturgemäß das störende Plattenrauschen. Nach vielen fruchtlosen Versuchen um ein geeignetes Meßverfahren kam der Betreffende darauf, daß das beste Meßhilfsmittel in diesem Fall der Kristalltonabnehmer selbst sei. Ja, man kann ihn sogar zum Messen der Rauhigkeit von beliebigen Oberflächen anwenden. Diese Aufgabe kommt oft in der Fertigungstechnik vor, wenn für die Feinheit von gedrehten oder polierten Oberflächen ein exaktes Maß festgelegt werden soll.

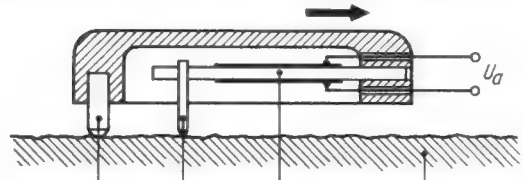


Bild 101. Rauhigkeitsprüftaster nach dem Prinzip eines Kristalltonabnehmers

In dieser Weise arbeitet der Rauhigkeitstaster nach *Bild 101*. In einem Gehäuse ist ein Kristallbiegeelement angeordnet, wie es auch in Schallplattentonabnehmern verwendet wird. Der daran befestigte Taststift besitzt eine Saphirspitze, damit er sich nicht abnutzt. Ein Stahlstift am Gehäuse gibt die Führung und den richtigen Abstand von der zu prüfenden Oberfläche. Man fährt mit diesem Meßwertaufnehmer gleitend über das zu messende Werkstück. Je nachdem wie tief die Bearbeitungsriefen vom Drehen, Fräsen oder Schleifen sind, macht das Kristallelement entsprechende Ausschläge. Sie bewirken proportionale Ladungen an den aufgebrachten Metallbelägen. Die auftretenden Ausgangsspannungen U_a werden verstärkt und angezeigt.

6.12 Quarz-Druckaufnehmer

Quarz als Piezomaterial wird vorwiegend verwendet, wenn hohe Drücke bis zu 150 atü bei hohen Temperaturen gemessen werden sollen, also z. B. der Druckverlauf in einem Motorzylinder. *Bild 102* stellt schematisch das Prinzip eines solchen Aufnehmers dar. Man verwendet zwei Quarze und stapelt sie so aufeinander, daß bei Druck an der Grenzfläche gleiche Polaritäten (in Bild 102 positive Ladungen) auftreten. Die beiden Quarze sind also spannungsmäßig parallelgeschaltet, denn die entgegengesetzten Flächen sind über das Gehäuse metallisch miteinander verbunden. Von der Grenzfläche zwischen den beiden Quarzen führt eine gut isolierte Leitung nach außen zu einem Kabelanschluß. Die untere Quarzauflage ist mit einer Abschlußmembran verbunden. Sie dichtet die Quarze hermetisch gegen Verbrennungsgase und sonstige Einflüsse ab. Die geschliffenen Quarzauflagen sind metallisch mit dem Gehäuse verbunden, dieses bildet zugleich den Gegenpol und schirmt die Anordnung gegen Störfelder ab.

Eine Kraft *P*, die auf die Membran wirkt, drückt die Quarze zusammen. Die entstehende Ladung gibt ein Maß für die Kraft oder den Druck.

Ähnlich wie die bereits besprochenen kapazitiven Aufnehmer für Druckmessungen sind die Quarz-Druckaufnehmer als geschlossene Bauelemente ausgebildet *(Bild 103)*. Sie können daher druckdicht in einen Motorzylinder eingebaut werden. Sehr hochbeanspruchte Quarz-Druckaufnehmer werden sogar mit einem Wasserkühlkreis ausgerüstet.

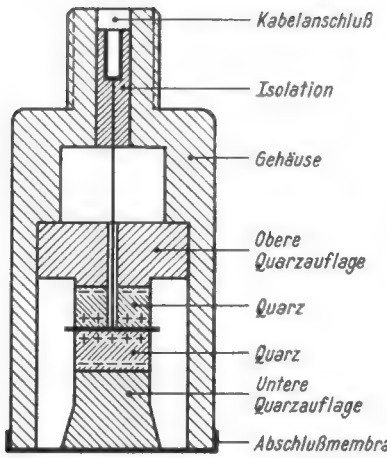


Bild 102. Prinzip eines piezoelektrischen Druckaufnehmers

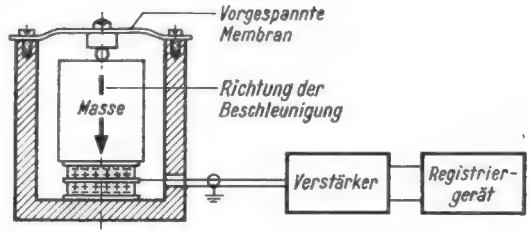
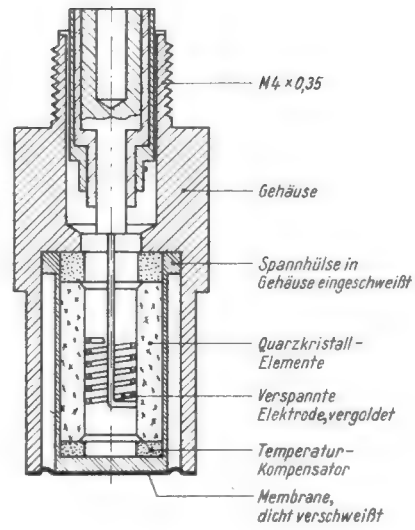


Bild 104. Prinzip eines piezoelektrischen Beschleunigungsmessers



Rechts: Bild 103. Schnitt durch einen technischen Quarz-Druckaufnehmer der Firma Kistler Instrumente AG, Winterthur (Schweiz)

6.13 Beschleunigungsaufnehmer

Piezoelektrische Aufnehmer werden auch zum Messen von Beschleunigungen oder Verzögerungen verwendet. Unter Beschleunigung versteht man, wie jeder Autofahrer weiß, die Geschwindigkeitsänderung in einem bestimmten Zeitintervall. Man beschleunigt zum Beispiel in einer Zeit von $t = 10$ sec von der Geschwindigkeit $v_1 = 20$ km/h auf $v_2 = 80$ km/h. Für die Beschleunigung b gilt dann:

$$b = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (\Delta = \text{griechisch Delta} = \text{Differenz})$$

Der Wagen hat eine Masse m. Um diese Wagenmasse zu beschleunigen, ist eine Kraft P notwendig, in diesem Fall die Kraft des Motors. Je größer die Beschleunigung sein soll, je schneller man also auf höhere Geschwindigkeit kommen will und je größer die Masse des Wagens ist, um so mehr Kraft braucht man. Dies gibt die bekannte Grundgleichung

$$\text{Kraft} = \text{Masse} \cdot \text{Beschleunigung}$$
$$P = m \cdot b$$

Diese Gleichung gilt ganz allgemein. Durch Umstellen erhält man

$$b = P \cdot m$$

Um eine Beschleunigung b zu messen, benutzt man das Prinzip von *Bild 104*. Im Fuße des Beschleunigungsaufnehmers ist wieder eine Anordnung aus zwei parallelgeschalteten Quarz-Druckaufnehmern vorgesehen. Darauf drückt unter leichter Vorspannung durch eine Membran eine Masse, also volkstümlich gesprochen ein Metallgewicht. Baut man nun diese Anordnung so in das zu untersuchende Fahrzeug oder Flugzeug ein, daß die Beschleunigung oder, wiederum volkstümlich ausgedrückt, der Anfahrt- oder der Bremsruck in Pfeilrichtung wirkt, dann ist die Einwirkung auf die Quarzanordnung proportional der Masse m und der Kraft P. Die abgegebene Spannung ist also proportional der Beschleunigung $b = P \cdot m$. Mit Hilfe von Verstärkern und Registriergeräten kann der Verlauf der Beschleunigung aufgezeichnet werden.

Wir sagten

$$b = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Die Geschwindigkeit v ist jedoch, wie allgemein bekannt, gleich Weg s durch Zeit t.

$$v = \frac{s}{t} = \frac{\text{m}}{\text{sec}} \left(\text{oder } \frac{\text{km}}{\text{h}} \right)$$

Setzt man dies in die Formel für b ein, dann ergibt sich

$$b = \frac{\Delta \frac{s}{t}}{\Delta t} = \frac{\Delta s}{\Delta t^2}$$

oder als Dimensionsgleichung

$$b = \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$$

Diese Dimension m/sec² = Meter durch Sekunde zum Quadrat kann man sich begrifflich schlecht vorstellen. Man kommt jedoch vielleicht durch folgende Überlegung auf den Sinn dieser Gleichung. Angenommen, der Motor eines Wagens oder der Treibsatz einer Rakete entwickle eine solche Kraft P, daß er das Fahrzeug oder den Flugkörper je Sekunde jeweils auf die doppelte Geschwindigkeit v bringen kann. Die Ausgangsgeschwindigkeit v_0 sei gleich 10 km/sec, dann beträgt die Geschwindigkeit nach einer Sekunde 20 km/sec. In der folgenden Sekunde wird durch die Beschleunigung die Geschwindigkeit nochmals verdoppelt, also auf 40 km/sec gebracht. Dies ist theoretisch möglich, wenn sonst keine störenden Einflüsse, z. B. Reibung oder Luftwiderstand, vorhanden wäre.

Nach zwei Sekunden ist also die Geschwindigkeit von 10 auf 40 km/sec, also auf das Vierfache erhöht worden, d. h. die Geschwindigkeit ist proportional dem Quadrat der Zeit. Dies ist die Bedeutung des sec² in der Formel

$$b = \frac{s}{t^2} \text{ bzw. } \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$$

Übrigens läßt sich diese Beziehung bereits aus der ersten Gleichung

$$b = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

ableiten, wenn man die Geschwindigkeit v in m/sec und die Zeit t in sec einsetzt

$$b = \frac{\text{m/sec}}{\text{sec}} = \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$$

Zu Kapitel 6.02, pH-Messung

Je mehr die Wasserstoffionenkonzentration einer Lösung ansteigt, desto saurer wird sie. Der pH-Wert ist jedoch nach der genauen Definition gleich dem *negativen* dekadischen Logarithmus der Wasserstoffionenkonzentration. Sie wird nach der Sprache der Chemiker in Grammolekül (Mol) dcm³ bei 20 °C gemessen. Ein pH-Wert von 2 bedeutet z. B., daß sich in einem Liter 10^{-2} Mol Wasserstoffionen befinden. Wegen des negativen Exponenten ergibt sich daraus: Je saurer eine Lösung ist, desto *geringer* ist ihr pH-Wert. Auf Grund der physikalischen Eigenschaften des Wassers kann die pH-Skala nur die Werte 1 bis 14 annehmen. Dann bedeuten:

pH-Wert	
1	starke Säure
7	neutrale Lösung
14	starke Lauge

(Fortsetzung folgt)

Neues aus der Elektronik

In dieser Rubrik bringen wir für unsere an dem großen Bereich der professionellen Elektronik interessierten Leser Kurzberichte über Arbeitsergebnisse, deren ausführliche Behandlung in der Zeitschrift ELEKTRONIK zu finden ist. Die Aufsätze über die nachstehend erwähnten Themen sind in der September-Ausgabe Nr. 9 enthalten.

10-MHz-Zählschaltung mit Silizium-Epitaxial-Planar-Transistoren

Ein Multivibrator kann auch als binärer Teiler oder als Stufe eines Schieberegisters dienen. Es lassen sich damit Zählschaltungen mit folgenden Eigenschaften aufbauen: Hohe Zählgeschwindigkeit und großer Betriebstemperaturbereich sowie hohe Zuverlässigkeit durch die Verwendung von Silizium-Planar-Halbleitern.

Die numerische Steuerung von Werkzeugmaschinen

Bekannt sind konventionell automatisierte Werkzeugmaschinen; einen Fortschritt bedeutet hier die numerische Steuerung. Der Informationsfluß an Hand der äußeren und inneren Datenverarbeitung ist von Wichtigkeit, wobei neben der Programmierung und der Informationseingabe in die Maschine besonders die Wegmeßverfahren von Bedeutung sind. Die Anwendung der numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine unter Hinzuziehung einer Messestatistik dürften den Fachmann besonders interessieren.

Automatische Meßanlage für 200 Dehnmeßstreifen

Für modellstatische Untersuchungen mit Dehnmeßstreifen an Kunstharzmodellen wurde eine automatische Meßanlage entwickelt, die nicht nur von Meßstelle zu Meßstelle automatisch umschaltet, sondern auch bestimmte Meßprogramme ablaufen läßt, die Meßergebnisse anzeigt, ausdruckt und auf Lochstreifen stanzt. Mit diesen Lochstreifen werden die Meßergebnisse in eine elektronische Datenverarbeitungsanlage eingegeben.

Symbole der Digitaltechnik

In der Elektronik verwendet man außer den Symbolen für die Schaltzeichen, die zu Schalt- oder Stromlaufplänen zusammengefügt werden, besondere Symbole, die ganze Schaltgruppen kennzeichnen. Dr.-Ing. Paul E. Klein erörtert die wichtigsten Symbole, nämlich die UND- sowie die ODER-Schaltung und das Symbol für die Negation (NICHT). Außerdem werden die Symbole für einen monostabilen und einen bistabilen Multivibrator behandelt.

Anwendung und Funktion von Faksimilegeräten

Faksimile-Geräte zur Fernübertragung von Schriftstücken können im Büro und in der Industrie um so häufiger verwendet werden, je einfacher sie zu installieren, zu handhaben und zu warten sind. Die Halbleiter-Schaltungstechnik ermöglichte hierbei in Verbindung mit mechanischen Neukonstruktionen sehr handliche Geräte. Sie bilden eine interessante Kombination aus Mechanik, Optik und Elektronik.

Die regelmäßige Lektüre der ELEKTRONIK unterrichtet über alle wichtigen Probleme dieses Fachgebietes und über die beachtenswerten technischen Neuerungen. Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 10.80 DM, Einzelhefte 3.80 DM.

Was sie sagten...

Notizen von der Deutschen Funkausstellung 1965

Funkausstellungen sind große Zeiten für alle Offiziellen, die etwas zu sagen haben oder sagen müssen. Eröffnungsfeiern und Pressekonferenzen bedürfen des Worts. Einiges von dem Gesagten haben wir notiert. Von den Ansprachen der Eröffnungsfeier am 27. August sollen nur ein paar Sätze aus der humorgewürzten, mit großem Beifall aufgenommenen Begrüßung durch Oberbürgermeister Dr. Klett, Stuttgart, erwähnt werden — der Inhalt aller dort gehaltenen Reden wurde durch die Tagespresse ausführlich verbreitet.

Dr. Klett: „. . . daß uns die deutsche Funkindustrie — sozusagen ohne besonderen Aufschlag — mit der Einschalttaste auch die Abschalttaste mitlieferte und uns damit das Bewußtsein dreingibt, daß uns die Zahlung der monatlichen Rundfunk- und Fernsehgebühren weder dazu verpflichtet, jede Sendung abzunehmen, noch uns verbietet, jederzeit Sehen und Hören zu unterlassen und einfach abzuschalten — mag uns auch gerade ein Genuß in mehr oder weniger künstlerischer oder rhetorischer, in kabarettistischer, sportlicher oder werblicher oder in irgendeiner anderen Hinsicht an- oder dargeboten werden wollen — das kann der Pflege eines harmonischen Familienlebens und der Erholung sehr wohl so zuträglich sein, daß auch dafür ein besonderer Dank und Anerkennung ausgesprochen werden darf."

Generaldirektor Otto Siewek vor der Presse: „Es ist eine Leistung ersten Ranges, daß das moderne Fernsehgerät von heute mit seiner ausgereiften Technik und Gestaltung dem Käufer so preisgünstig angeboten werden kann. Wir von Grundig glauben auch weiterhin an eine stetige Aufwärtsentwicklung und waren zu keiner Zeit der Meinung, daß das Jahr 1964 mit seiner Winter- und Sommer-Olympiade als Rekordjahr in die Geschichte des deutschen Fernsehens eingehen und daß ein Jahresabsatz von 2159000 kompletten Fernsehempfängern, gerechnet ohne Chassislieferungen, nicht mehr möglich sein würde. Die Entwicklung des ersten Halbjahres 1965 hat uns recht gegeben. Der Verkauf lag in dieser Zeit 9 % über dem des gleichen Zeitraumes im Vorjahr. Grundig steigerte seine Fernsehgeräte-Produktion in den letzten drei Jahren auf fast das Doppelte, und wir sind heute der größte Fernsehgeräte-Hersteller Deutschlands. Soeben werden die Industrie-Zuwachsraten des ersten Halbjahres 1965 bekannt. Sie lagen bei der gesamten bundesdeutschen Industrie bei 9,1 %. Den größten Umsatzzuwachs hatte die Elektroindustrie mit einem Plus von 13,7 %. Der Umsatz der Grundig-Werke stieg im ersten Halbjahr 1965 gegenüber dem ersten Halbjahr 1964 um 22 %. Die gesamte Produktion an Grundig-Geräten wird im Jahre 1965 bei über 1,5 Millionen Stück liegen. Der Exportanteil beträgt 1965 im ersten Halbjahr 38 %!"

Hermann Brunner-Schwer (Saba) vor der Presse: „Es ist mir eine große Freude, von der Tatsache Kenntnis zu geben, daß sich die Firma Klein & Hummel und das Haus Saba zu einer engen und langfristigen Kooperation entschlossen haben. Diese Zusammenarbeit vollzieht sich durch die Übernahme des Weltvertriebs der bekannten Telewatt-Erzeugnisse durch Saba, die von nun an unter der neuen Markenbezeichnung Saba-Telewatt auf dem Markt erscheinen werden. Damit verbunden ist eine enge technische Zusammenarbeit beider Häuser vor allem auf dem Gebiet der Entwicklung hochwertiger Hi-Fi-Erzeugnisse. Der sich für beide Partner ergebende wirtschaftliche Effekt ist bedeutend. Während sich die Firma Klein & Hummel jeglicher Vertriebsprobleme entbunden sieht und sich nunmehr ganz auf die Produktion und deren Ausbau konzentrieren kann, wird das Verkaufsprogramm der Firma Saba durch Erzeugnisse ergänzt, die bislang vermißt worden sind und das Angebot sinnvoll abrunden. Saba ist dadurch die Belastung neuer Investitionen erspart geblieben, ohne die die Herstellung eines lückenlosen Hi-Fi-Programms in eigener Regie nicht möglich gewesen wäre." Vorher sagte Hermann Brunner-Schwer: „Wir versäumen keine Gelegenheit, um daran zu erinnern, daß Saba ein unabhängiges Familienunternehmen ist. Wir setzen diesen Akzent nicht, weil wir uns bemühen wollen, eine Art Heldenlegende in der Schlacht mit den Konzernen entstehen zu lassen. Die Gesetze des Wettbewerbs sind viel zu hart und unerbittlich, als daß Raum für Sentiments jedweder Art übrig bliebe. Wenn wir unseren Status als Familienunternehmen trotzdem immer wieder herausstreichen, so geschieht das um des Verständnisses für eine Reihe differenzierter Maßnahmen willen, die atypisch für eine, durch starke Konzentrationserscheinungen gezeichnete Branche sind."

Dr. J. Harmans (SEL) in seinem Vortrag „Wohin geht die Entwicklung der Bauteile?": „Für die Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie wird der Einbruch der integrierten Schaltung in den Konsumgüterbereich bedeutsam werden. Hier ergibt sich die Möglichkeit einer Verbilligung und eine größere Zuverlässigkeit. Mit Sicherheit läßt sich voraussagen, daß die Herstellungskosten für eine Schaltfunktion in integrierter Elektronik in einigen Jahren niedriger sein werden als durch das Zusammenschalten von Einzelbauelementen. Vor allem aber geben die in der neuen Technik ausgeführten Schaltungen weniger Anlaß zu Störungen, da bei ihnen eine größere Anzahl von Verbindungspunkten zwischen den Bauelementen einer Schaltung wegfällt."

Dieses Emblem soll für den Hörfunk werben. *Auf der Deutschen Funkausstellung 1965 in Stuttgart war es an den Hallenwänden angebracht, man sah es als Thekenaufsteller und als Streifenaufkleber an den Schaufensterscheiben der Fachgeschäfte. Vielleicht wird das hörende Männchen – der Gegensatz zum gemütlich Sitzenden der Aktion „Fernsehen müßte man haben" – bald das Symbol einer neuen Gemeinschaftswerbung der Rundfunkgeräteindustrie. Sie ist für das kommende Frühjahr im Gespräch.*

Signale

Zu teuer oder zu groß?

Als die 65-cm-Bildröhre herauskam, setzten manche auf dieses Format, eingedenk der Erfahrung, daß der liebe Deutsche immer nach dem größten und teuersten greift. Anscheinend ist er aber doch klüger geworden; es sind ihm einige Erfahrungen zugewachsen, auch zieht der snob-appeal nicht unbedingt. Wie anders wäre es zu erklären, daß die Verkäufe von 65-cm-Fernsehgeräten nicht die Erwartungen erfüllen? Die Industrie hat diese Empfänger sehr hoffnungsfreudig aufgegriffen! Bis zu 20 % der Gesamtbezüge betrugen zeitweilig die Abrufe von 65-cm-Bildröhren seitens der Empfängerfabriken bei den Bildröhrenherstellern – anfangs zu deren gelindem Entsetzen, denn dort hält man viel mehr von der eingefahrenen 59-cm-Röhre. Im Großhandel liegt heute der Anteil der 65-cm-Fernsehgeräte bei 12 bis 15 % vom Gesamtumsatz der Fernsehempfänger, mit regionalen Unterschieden natürlich, und im Einzelhandel ist er entsprechend. Was ist der Grund? Primär wohl der Preisunterschied von 120 DM bis 140 DM zwischen dem 59- und dem 65-cm-Modell. Das große Modell ist nicht so viel größer wie es teurer ist. Und es ist gut so, daß diese Preisbremse manchen Mißgriff verhindert, denn nicht jeder Käufer des 65er-Gerätes wäre damit gut bedient. Man muß von dem großen Bild einen guten Meter mehr Abstand halten als vom 59er-Typ, um sich nicht von der großen Bildfläche bedrängt zu fühlen. Rund vier Meter Abstand zuzüglich Bautiefe des Fernsehgeräts und der Abstand zwischen Sessel und Möbel oder Wand – rasch sind fünf Meter und darüber erreicht. Wer aber hat so große Räume?

Neues vom Farbfernsehen

Die Verkäufer in den Fachgeschäften müssen sich in Zukunft auf Fragen der Kundschaft zum Farbfernsehen gefaßt machen und sich entsprechend präparieren. Zu diesem Zweck gab der Deutsche Radio- und Fernsehfachverband e.V., ein Merkblatt „Was ist mit dem Farbfernsehen – Stichworte für das Kundengespräch" heraus. Leider ist es nicht zur Veröffentlichung bestimmt . . .

Der Schweizer Bundesrat, d. h. die Regierung, bestätigte am 10. August auf Anfrage, daß das Pal-Verfahren gegenüber NTSC und Secam unbestreitbare Vorteile aufweist, die sich besonders in gebirgigen Gegenden auswirken. Daß die schweizerische Wahl des Pal-Verfahrens richtig war, wird nach Ansicht der Regierung dadurch bekräftigt, daß alle Länder Europas, die sich bei der Systemwahl ausschließlich von technischen Gesichtspunkten haben leiten lassen, diesem System den Vorzug gaben.

Pressemeldungen zufolge hat der Fernseh-Beratungsausschuß des britischen Generalpostmeisters (Postminister) ein Votum zur Übernahme des Pal-Farbfernsehsystems durch Großbritannien abgegeben; in Wien hatte die englische Delegation bekanntlich noch für NTSC gestimmt. Weil nun in dem Beratungsausschuß Vertreter aller mit dem Fernsehen befaßten Organisationen – auch drei prominente Industrie-Manager – sitzen, hat die Empfehlung ein beträchtliches Gewicht. Es war zumindest während der konservativen Regierungszeit undenkbar, daß der Postminister eine Empfehlung seines Beratungsausschusses ignorierte.

Mosaik

2,6 dB ist der garantierte Rauschwert des neuen Planar-Germanium-Transistors TIXM-101 auf 200 MHz und 4,5 dB auf 1 GHz. Das Produkt Gewinn-Bandbreite erreicht 1,5 GHz! (Hersteller: Texas Instruments, Dallas/Texas).

80,2 Millionen DM aus Hörfunk- und 152 Millionen DM aus Fernsehgebühren hat die Deutsche Bundespost im Jahre 1964 anteilig aus den Teilnehmergebühren erhalten.

Ein Oszillograf mit einer 17-Zoll-Rechteckröhre von Fairchild Instrumentation (Clifton, N.J./USA) arbeitet mit 427 km/sec Schreibstrahlgeschwindigkeit. Er ist für direkte Anzeige von Hochfrequenzvorgängen geeignet und hat im X- und Y-Kanal jeweils 1 MHz Verstärkerbandbreite. Die Auflösung entspricht 1000 Zeilen. Beschleunigungspotential: 10 kV.

Für 2,2 Millionen DM elektronische Steuerungsanlagen für Sprachlabors hat – einer englischen Pressemeldung zufolge – die Shipton Automation Ltd. an Telefunken verkauft. Was nicht in der Meldung stand: Telefunken liefert dem englischen Unternehmen andere Teile für Tonbandsprachlabors in etwa gleichem Wertumfange. Beide Firmen bringen nämlich für den Weltmarkt eine gemeinsame Konstruktion heraus.

Gebührenfreiheit für das zweite Fernsehgerät stellte Bundesinnenminister Höcherl in Aussicht. Diese Gleichstellung von Fernseh- und Hörfunkgerät – bekanntlich darf der Rundfunkteilnehmer beliebig viele Hörfunkgeräte in seiner Wohnung bzw. im Kraftwagen und unterwegs betreiben – soll in dem künftigen Vertrag zwischen Bundespost und Landesregierung über die Regelung der Rundfunkgebühren enthalten sein. Höcherl hofft, daß die Länderregierungen zustimmen werden.

Die Rufzeichen der bundesdeutschen Kurzwellenamateure werden demnächst auch mit DL 2 beginnen, nachdem die DL-8-Rufzeichen restlos ausgegeben sind. Mit DL 2 begannen bisher die Rufzeichen der britischen Kurzwellenamateure bei den Stationierungsstreitkräften im Bundesgebiet; diese werden künftig unter DL 4 und DL 5 eingereiht. Diese Zeichen waren bis jetzt den amerikanischen und französischen Amateuren der Stationierungsstreitkräfte vorbehalten. DK-Rufzeichen wird es erst nach Erschöpfung auch der DL-2-Rufzeichen geben.

Letzte Meldung

Preise in Höhe von je 15 000 DM setzte die deutsche Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie für das beste Stereo-Hörspiel und die beste Stereo-Musikkomposition aus. Die Preise sollen Ende 1966 von einer noch zu benennenden Jury verliehen werden. Ursprünglich war geplant, die Preise anläßlich der Deutschen Funkausstellung in Stuttgart zu vergeben. Die Vorarbeiten konnten jedoch nicht rechtzeitig abgeschlossen werden.

Aus der Fülle der Veranstaltungen der Technischen Akademie Eßlingen a. N. nennen wir: Die maschinelle Dokumentation (27. 9.: Dipl.-Volkswirt Heidi Heilmann); Transistortechnik, Teil II (27. bis 29. 9.: Prof. Dr.-Ing. C. Moerder); Digitale Elektronik (6. bis 8. 10.: Dipl.-Ing. V. Kussl, Dipl.-Ing. R. Didiz); Praxis der rationellen Dokumentation (18. und 19. 10.: H. Baer); Transistortechnik, Teil III (20. und 21. 10.: Dr. H. Rebstock, E. Gelder, W. Spichall, Dipl.-Phys. G. Felkel, K. Wetzel, Dr. H. Ullrich).

In New Delhi, der Verwaltungshauptstadt von Indien, wurde am 7. August die von der Bundesrepublik in Indien für 1,8 Millionen DM errichtete Fernsehstation fertiggestellt. Vorerst ist täglich die Ausstrahlung eines einstündigen Programms vorgesehen, das in einigen Monaten auf zwei Stunden verlängert werden wird. Im indischen Fünf-Jahres-Plan sind für die Erweiterung des Fernsehdienstes 39,5 Millionen DM veranschlagt.

Es wird keinen Fernsehsender für die französischen Truppen in West-Berlin geben! Es ist auch nie recht klar geworden, ob ein offizieller Antrag Frankreichs vorgelegen hat.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin **am 1. August 1965**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
17 717 673	**10 822 080**
Zunahme im Vormonat	Zunahme im Vormonat
26 922	**67 138**

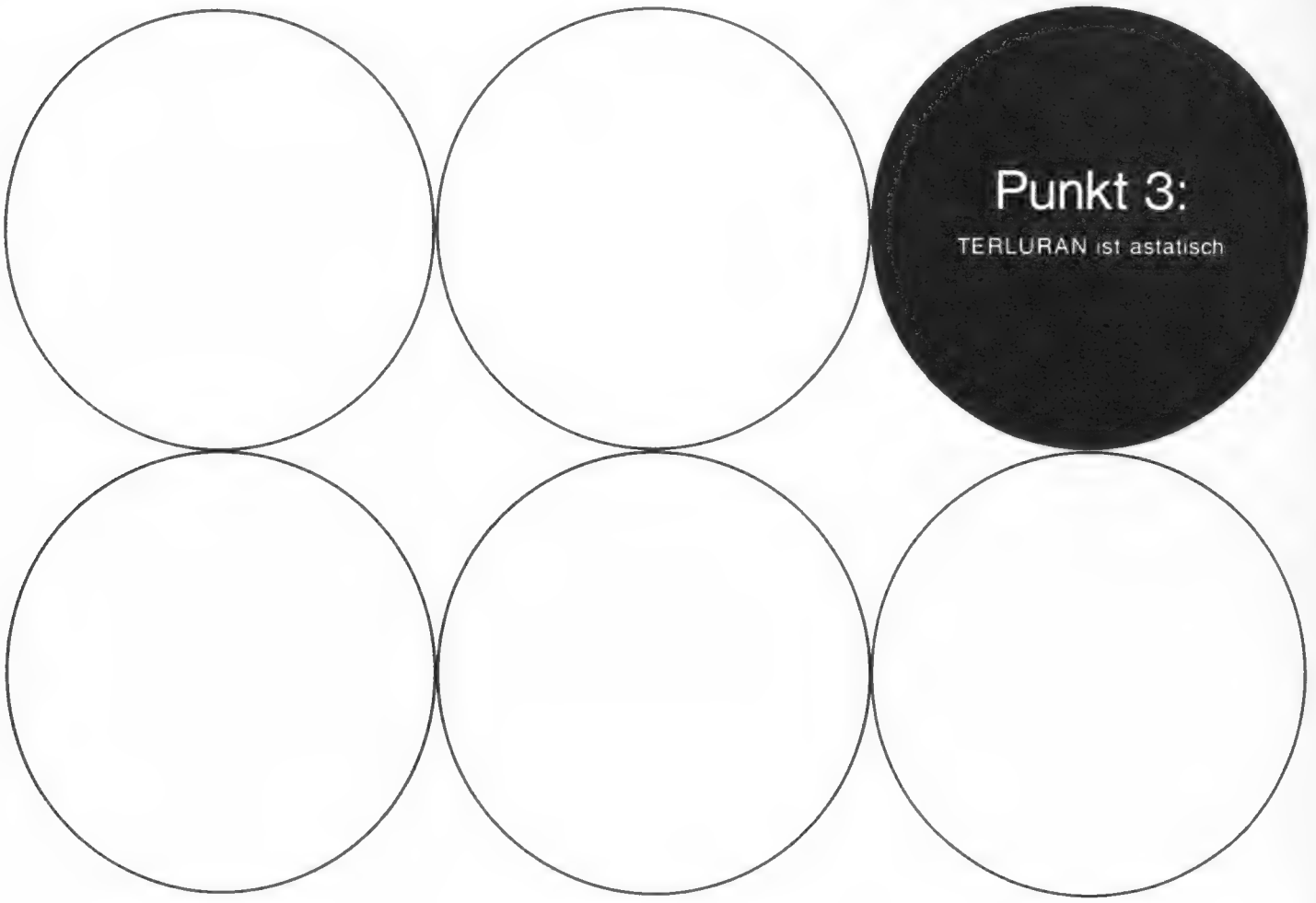
Wegen fehlerhafter Erfassung in den OPDen Nürnberg und Regensburg ist die Zahl der Rundfunkteilnehmer per 1. Juli 1965 auf 17 690 751 (nicht 17 692 751) zu berichtigen (vgl. fee Nr. 15 vom 5. August, 4. Seite). Die Zunahme vom 1 Juni bis 1. Juli 1965 betrug demnach nur 8108 (nicht 10 108).

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis einschl.								
Mai 1965[1])	**295 563**	**55,4**	**1 272 269**	**217,1**	**94 794**	**51,0**	**1 113 464**	**599,2**
Juni 1965[2])	**51 582**	**10,3**	**271 797**	**49,2**	**18 131**	**9,5**	**233 274**	**125,2**
Januar bis einschl.								
Mai 1964	340 297	54,7	1 190 622	194,4	122 169	54,6	848 710	470,5
Juni 1964	62 815	9,0	283 662	47,1	21 242	11,5	207 814	118,3

[1]) endgültige Angaben, [2]) vorläufige Angaben

Viele Punkte sprechen für ®LURAN und ®TERLURAN



LURAN (Styrol-Acrylnitril-Mischpolymerisat) hat sich in der Technik ausgezeichnet bewährt. Seine hervorragenden Eigenschaften sind seit langem bekannt. Jetzt stellt Ihnen die BASF TERLURAN zur Verfügung (kautschuk-modifiziertes Styrol-Acrylnitril-Mischpolymerisat – ABS). Einen neuen Werkstoff. Mit den Vorzügen von LURAN. Und zusätzlichen besonderen Eigenschaften, die weitere Anwendungsmöglichkeiten erschließen: TERLURAN in der Elektrotechnik für Chassis, Gehäuse und Gerätekoffer, galvanisierte Bedienungsknöpfe und Tasten, Isolierungen usw. Ständig erweitert sich die Skala der Möglichkeiten. Denn TERLURAN bietet der Technik viel:

1. TERLURAN ist steif und hart (bis 95° C) zugleich aber zäh-elastisch (bis −40° C). Dabei ist TERLURAN extrem leicht. Das ergibt widerstandsfähige Fertigteile mit geringem Eigengewicht.
2. TERLURAN ist galvanisierbar. Die Oberfläche ist brillant (wenn erforderlich, auch genarbt) – sie kann in einfacher Weise dauerhaft lackiert, bedruckt und metallisiert werden.
3. TERLURAN ist astatisch. Darum gibt es keine Staubfiguren. TERLURAN ist trotzdem ein hochwertiges elektrisches Isoliermaterial. Auch das Wärme- und Kältedämmvermögen ist gut.
4. TERLURAN ist korrosionsbeständig. Es verträgt Öle, Fette, Benzin, Salzlösungen, Laugen und Mineralsäuren. TERLURAN ist bruchsicher und schlagzäh. Darum haben Teile aus TERLURAN eine lange Lebensdauer – auch bei harter Beanspruchung.
5. TERLURAN ist formstabil und maßhaltig – auch bei Dauerbelastung. Selbst bei Hitze (bis 95° C) oder Schockbelastung gibt es keine Deformierungen.
6. TERLURAN ist leicht und wirtschaftlich zu verarbeiten – nach allen für Thermoplaste üblichen Verfahren. Es läßt sich spanabhebend bearbeiten und dauerhaft verbinden. Teile aus TERLURAN können verschweißt, geklebt oder verschraubt werden.

Weitere Informationen geben wir Ihnen gern. Bitte fordern Sie unsere Merkblätter an. Unsere erfahrenen Mitarbeiter beraten Sie in technischen Fragen.

LURAN und TERLURAN – zwei Werkstoffe für den Fortschritt in der Technik.

100 Jahre BASF

BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG
6700 LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

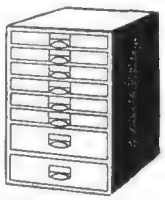
®LURAN BASF

®Terluran BASF

4543

„Werco" Angebote für Werkstatt und Labor!

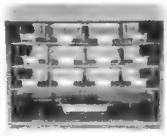
WERCO-SERVICE-ORDNUNGSSCHRÄNKE



U 41 ca Ordnungsschrank mit **2000 Bauteilen,** z. B. 500 Widerstände 0,5–4 W, 250 keram. Scheiben- und Rollkondensatoren, 15 Elektrolyt-Roll- und Becherkondensatoren, 20 Potis und Trimmer, HF-Eisenkerne sort., div. Röhrenfassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten und weiteres Kleinmaterial, Schrankmaße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

U 41 cb wie U 41 ca, jedoch 2500 Bauteile, die bes. für Fernsehtechnik zugeschnitten sind. Z. B. Einstellregler, Selengleichrichter, UHF-Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiterwiderst., Korrekturmagnete **119.50**

U 41, obiger Schrank ohne Inhalt **45.75**



U 500 Werco-Ordnungsschrank, hammerschlag-lackiertes Stahlgehäuse mit Plastikeinschüben. 12 Einschübe à 6,5 × 3,5 × 14 cm, 1 Einschub 28 × 14 × 6 cm. Sämtliche Einschübe können noch unterteilt werden. Maße des Schrankes: 30,5 lg., 21,5 hoch u. 14 cm tief. Der Schrank eignet sich sehr gut zum Aufbewahren von Widerst., Kondens., Schrauben, Muttern **19.50**

RSK 1 WERCO-Service-Koffer, hammerschlag-lackierter Holzkoffer mit Metalleckbeschlägen und abschließbarer Verriegelung. Innenaufteilung: 20 Fächer für jeweils 3 Röhren, gepolstertes Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge und Lötkolben, im Deckel ein Schlitzfach für Serviceunterlagen. Das ideale Hilfsmittel für jeden Fernseh-Techniker. Maße: 50 × 35,8 × 13 cm **34.50**

SORTIMENTE FÜR WERKSTATT UND LABOR

Die Sortimente zeichnen sich durch erstklassige Qualität der Teile aus und sind besonders für den Werkstattbedarf zugeschnitten.

SK 2/10, 100 keramische Röhren- und Scheibenkondensatoren **5.90**
SK 2/25, 250 desgl. **13.95**
SK 2/50, 500 desgl. **24.95**
SK 4/10, 100 Styroflex-Kondensatoren Saba, Siemens **5.75**
SK 4/25, 250 desgl., 125–1000 V, viele Werte **12.95**
SK 9/5, 50 Tauchwickel-Kondensatoren Wima, Hydra, M+F **9.50**
SK 9/10, 100 desgl., 125–1000 V **16.95**
SK 11/10, 100 Rollkondensatoren, ERO-Minityp **6.50**
SK 11/25, 250 desgl. **14.75**
SK 21/2, 25 Elektrolyt-Kondens., NV-Trans.-Techn. **7.50**
SK 21/5, 50 desgl. **12.50**
SW 13/10, 100 Widerstände, 0,05–2 W **4.95**
SW 13/25, 250 desgl. **10.50**
SW 13/50, 500 desgl. **21.50**
SP 28, 25 Potis, normal und Tandem, mit und ohne Schalter **14.50**

POTENTIOMETER

WPT 1, linear, 0,2 W. Geh.-⌀ 21,5 mm, Achslänge 82 mm, Achs-⌀ 6 mm, lieferbare Werte: 100, 250, 500 Ω, 1/5/10/100/500 kΩ, 1/5 MΩ
1 St. **—.95** 10 St. **8.50** 100 St. **75.—**

WPT 2, wie WPT 1, jedoch log., lieferbare Werte: 1/5/10/100 500 kΩ 1/5 MΩ
1 St. **—.95** 10 St. **8 50** 100 St. **75.—**

desgl., 1,3 MΩ, mit Anzapfung für gehörrichtige Lautstärkeregelung
1 St. **1.10** 10 St. **9.50** 100 St. **85.—**

WPT 3, wie WPT 1, linear, 0,2 W, mit 2poligem Schalter, lieferbare Werte: 5/10/25/50/100/250/500 kΩ 1 und 2 MΩ
1 St. **1.35** 10 St. **11.50** 100 St. **105.—**

WPT 4, wie WPT 1, log., mit 2poligem Schalter, lieferbare Werte: 5/10/25/50/100/250/500 kΩ 1 MΩ
1 St. **1.35** 10 St. **11.50** 100 St. **105.—**

desgl., 1,3 MΩ, mit Anzapfung für gehörrichtige Lautstärkeregelung
1 St. **1.50** 10 St. **14.—** 100 St. **125.—**

Einstellregler, 0,2 W, 20 mm ⌀, mit Schlitzachse und Zentralbefestigung. Geeignet für Fernsehreparaturen. Lieferbare Werte: 100/500 Ω 1/2/2,5/3/5/10/20/30/50 100/200/250/300/500 kΩ, 1/2/2,5/5/10/50 MΩ
1 St. **—.85** 10 St. **7.50** 100 St. **65.—**

Booster-Kondensatoren, 1250 V Betriebsspannung

BK 1, 6800 pF	1 St.	**—.58**	10 St.	**4.50**
BK 2, 0,022 mF	1 St.	**—.65**	10 St.	**5.50**
BK 3, 0,033 mF	1 St.	**—.95**	10 St.	**7.90**
BK 4, 0,047 mF	1 St.	**1.—**	10 St.	**8.30**
BK 6, 0,056 mF	1 St.	**1.05**	10 St.	**8.50**
BK 7, 0,068 mF	1 St.	**1.15**	10 St.	**9.80**
BK 8, 0,1 mF	1 St.	**1.45**	10 St.	**12.—**

Miniatur-Scheibenkondensatoren für Transistor-Reparatur. Betr.-Spannung 30/50 V

MK 01, 5 nF	1 St.	**—.35**	10 St.	**2.80**
MK 02, 15 nF	1 St.	**—.35**	10 St.	**2.80**
MK 03, 20 nF	1 St.	**—.35**	10 St.	**2.80**
MK 04, 40 mF	1 St.	**—.40**	10 St.	**3.—**
MK 05, 50 nF	1 St.	**—.45**	10 St.	**3.—**
MK 06, 100 nF	1 St.	**—.50**	10 St.	**3.70**

Subminiatur-Elektrolyt-Standkondensatoren für Transistorreparatur, Betr.-Spannung 3 V/6 V/10 V

MSK 105, 5 µF, 3 V	1 St.	**—.40**	10 St.	**3.40**
MSK 110, 10 µF, 3 V	1 St.	**—.40**	10 St.	**3.40**
MSK 115, 30 µF, 3 V	1 St.	**—.40**	10 St.	**3.40**
MSK 155, 0,5 µF, 6 V	1 St.	**—.40**	10 St.	**3.40**
MSK 160, 3 µF, 6 V	1 St.	**—.40**	10 St.	**3.20**
MSK 165, 5 µF, 6 V	1 St.	**—.45**	10 St.	**3.80**
MSK 170, 10 µF, 6 V	1 St.	**—.45**	10 St.	**3.80**
MSK 175, 30 µF, 6 V	1 St.	**—.45**	10 St.	**3.80**
MSK 180, 50 µF, 6 V	1 St.	**—.50**	10 St.	**4.—**
MSK 185, 100 µF, 6 V	1 St.	**—.65**	10 St.	**5.—**
MSK 190, 5 µF, 10 V	1 St.	**—.55**	10 St.	**4.50**
MSK 194, 10 µF, 10 V	1 St.	**—.55**	10 St.	**4.50**
MSK 196, 30 µF	1 St.	**—.55**	10 St.	**4.50**
MSK 197, 50 µF, 10 V	1 St.	**—.65**	10 St.	**5.—**
MSK 198, 100 µF, 10 V	1 St.	**—.70**	10 St.	**6.20**

Keramische Kondensatoren, 1 pF–10 000 nF, in allen gängigen Werten lieferbar
1 St. **—.20** 10 St. **1.50**

Styroflex-Kondensatoren, in allen gängigen Werten, 1–10 000 pF
1 St. **—.20** 10 St. **1.50**

FERNSEHBAUTEILE

Zeilentransformatoren

ZTR 012 = Philips AT 2012 f. Bl.-Rö. AW 43–80, AW 53–80, für Rö. EY 86, PL 36, PY 81, Hochsp. 17 kV, Speisesp. 215 V, Boostersp. 750 V **26.50**

ZTR 616 = Philips AT 2016 f. Bl.-Rö. AW 43–88, AW 53–88, Hochsp. 16 kV, Speisesp. 220 V, Boostersp. 1050 V **22.50**

ZTR 021/21 = AT 2021 für Bl.-Rö. AW 59–90, AW 59–91, AW 47–91, Hochsp. 16 kV, Speisesp. 220 V, Boostersp. 880 V, Trafos werden mit HV-Sockel geliefert **19.75**

ABLENKEINHEITEN

AB 90 N = Philips AT 1007 f. Bl.-Rö. AW 43–80, AW 53–80. Ablenkwinkel 90°, Horizontalspule 2,6 mH/3,5 Ω, Vertikalspule 7 mH/3,8 Ω **23.50**

AS 009 N f. Bl.-Rö. AW 43–88, AW 53–88, AW 61–88, Ablenkwinkel 110°, Horizontalspule 2,9 mH/3,7 Ω, Vertikalspule 95 mH/50 Ω **25.—**

AS 010 N = Philips AT 1011 f. Bl.-Rö. AW 47–91, AW 59–90 u. AW 59–91, Ablenkwinkel 110°, Horizontalstufe 2,9 mH 3,7 Ω, Vertikalspule 95 mH/50 Ω **18.60**

Hochspannungsfassungen

HF 1, kpl., f. Rö. DY 86 u. Hochsp.-Anschluß f. Bl.-Rö. **2.40**

HF 2, kpl., wie oben, jedoch abgeschirmt **3.45**

Philips-Kanalschalter, Rö. PC 88, PCF 80, Bild-ZF 38,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz, mit FTZ-Prüfnr.
1 St. **26.50** 3 St. à **24.—** 5 St. à **22.—**

Telefunken-NSF-Kanasschalter, Rö. PCC 88, PCF 82, Bild-ZF 38,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz mit FTZ-Prüfnr., zum Umbau nicht störstrahlsicherer FS-Empfänger
1 St. **28.—** 3 St. à **26.—** 5 St. à **24.—**

GLEICHRICHTER

Meßgleichrichter (Maikäfer), Einwegschaltung mit Mittelabgriff, 501/1 V, 1 mA, 502/1 V, 5 mA, 503/1 V, 10 mA
1 St. **3.50** 10 St. à **3.25** 100 St. à **2.75**

desgl., jedoch Einphasen-Brückenschaltung, 504/0,5 V, 1 mA, 505/0,5 V, 5 mA, 506/0,5 V, 10 mA
1 St. **3.75** 10 St. à **3.50** 100 St. à **3.—**

Meßgleichrichter, für jap. Meßgeräte mit 3 Anschlüssen, WGR 4/184 **1.95**
desgl., für 5 Anschlüsse, WGR 4/185 **2.25**

AEG-Selengleichrichter

B 250 C 60, flach	1 St.	**2.10**	10 St. à	**1.75**
B 250 C 75, Becher	1 St.	**2.35**	10 St. à	**2.10**
B 250 C 150, Becher	1 St.	**2.95**	10 St. à	**2.50**

SEMIKRON-SIL.-GLEICHRICHTER

B 250, C 400
1 St. **10.20** 5 St. à **9.60** 10 St. à **9.—**
E 250, C 200
1 St. **2.95** 5 St. à **2.70** 10 St. à **2.50**
E 250, C 500
1 St. **3.25** 5 St. à **3.05** 10 St. à **2.85**
E 240/800 V, 0,4 A
1 St. **3.75** 5 St. à **3.40** 10 St. à **3.30**
E 240/800 V, 0,5 A
1 St. **4.40** 5 St. à **3.95** 10 St. à **3.25**
E 480 1, 250 V, 0,5 A
1 St. **5.50** 5 St. à **4.95** 10 St. à **4.10**
E 80/400 V, 2,5 A
1 St. **6.30** 5 St. à **6.15** 10 St. à **6.—**
E 80/300, 10 A
1 St. **19.50** 5 St. à **18.50** 10 St. à **17.50**
mit Kühlkörper

Orig.-Röhren mit 6 Mon. Garantie, TELEFUNKEN – SIEMENS – VALVO – LORENZ – TUNGSRAM

DY 86	3.60	ECL 80	4.25	PC 92	2.50
EAA 91	2.25	ECL 82	3.95	PC 93	6.95
EAF 801	3.65	ECL 86	3.95	PCC 88	4.95
EABC 80	2.95	EF 80	3.15	PCF 80	4.30
EBC 41	3.20	EF 83	3.40	PCF 82	3.80
EBC 91	2.95	EF 85	2.90	PCH 200	3.95
EC 86	5.25	EF 86	3.—	PCL 84	4.20
EC 92	3.85	EF 93	2.40	PCL 82	4.25
ECC 81	2.95	EF 183	3.95	PCL 85	4.95
ECC 83	3.50	EL 84	2.75	PL 36	6.95
ECC 82	3.50	EM 84	2.95	PL 500	7.95
ECC 85	4.25	EM 87	3.25	PY 83	3.95
ECH 81	3.25	PC 86	5.95	PY 88	4.50
ECH 84	3.80	PC 88	5.95	UEL 71	3.95

TRANSISTOREN SIEMENS – VALVO

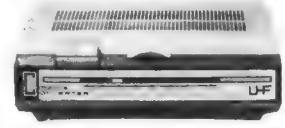
	1 St.	100 St. à		1 St.	100 St. à
AC 121	2.65	2.10	AF 126	3.40	2.70
AC 151	2.25	1.80	AF 127	3.20	2.55
AC 152	2.80	2.25	AF 139	9.50	8.95
AC 153	3.20	2.55	OC 410	2.—	1.60
AF 106	6.25	5.25	OC 170	2.95	2.25
AF 109	12.15	9.75	OC 70	2.20	1.90
AF 124	4.25	3.40	OC 320	2.40	1.95
AF 125	3.95	3.15	OC 170	2.95	2.25
			OC 124	2.20	1.90

TRANSFORMATOREN

H 65, 240 V, 50 mA, Heizwert 0,3 V, 2 A **7.50**
H 65/50, Sp.-Tr., 300 V, 50 mA, Heizwert 4/63 V, 1,5 A **8.25**
H 85, 240 V, 100 mA, 6,3 V, 2 A **12.75**
H 85 U, 2 × 240/260/280 V, 85 mA, 4/6,3 V, 0,9 A **12.95**
H 102 U, 2 × 250/280/310 V, 140 mA, 4/6,3 V, 0,9 A **17.25**

CONVERTER und TUNER

UC 101 CONVERTER-FERNSEH-LEUCHTE, m. hochempfindl. Telefunken-Tuner und Anzeigeskala, eingeb. Fernsehleuchte, Maße: 210 × 185 × 150 mm
1 St. **69.50** 3 St. à **64.—** 10 St. à **62.50**



UC 118 NORIS-TRANSISTOR-CONVERTER, Empf.-Ber.: Band IV und V, geeichte Linearskala, Trans.: 2 × AF 139
1 St. **69.50** 3 St. à **64.—** 10 St. à **62.50**

UT 30 UHF-EINBAU-TUNER, m. Präz.-Innenfeintrieb, Rö.: PC 86, PC 88; der bewährte Standard-UHF-Einbau-Tuner z. Einbau in jedes FS-Gerät, mit Baluntrafo, Ant.-Eing. 240 Ω, ZF-Ausg. 60 Ω
1 St. **44.50** 3 St. à **43.—** 10 St. à **41.50**

UT 40 wie UT 30, jedoch mit Zubeh.: Einstellknopf ZU 51 a mit Skala, Umschalttaste für die ZF- und Anodenspannung, ZF-Leitung und Kleinmaterial
1 St. **51.50** 3 St. à **48.95** 10 St. à **46.50**

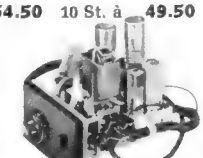
UT 69 MARKEN-TRANS.-UHF-TUNER, Abmessg.: 90 × 65 × 40 mm, unters. Antrieb 1 : 6,5; Betr.-Spannung durch angebauten Vorwiderstand an +Anode, Trans. 2 × AF 139, Ant.-Eing. 240 Ω, ZF-Ausg. 60 Ω
1 St. **52.50** 3 St. à **49.50** 10 St. à **44.50**

UT 70 wie UT 69, mit sämtl. Einbauzubehör sowie vorgebohrter Halteplatte
1 St. **59.50** 3 St. à **56.50** 10 St. à **51.50**

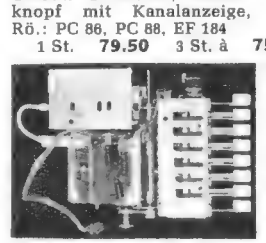
SCHNELLEINBAUSÄTZE

ETC 8 UHF-Schnelleinbau-Converter-Tuner, einfachster Anschluß durch Adapterstecker, für PCL 82 oder PCL 86, der Einbau erfolgt an der Rückwand, der UHF-Ber. IV u. V wird auf Band I, Kanal 3 und 4 umgesetzt. Rö.: PC 86, PC 88, der Schnelleinbausatz ist vollkommen montiert, mit Einbauanweisung.
1 St. **55.50** 3 St. à **52.50** 10 St. à **49.50**

ETC 9 TRANS.-SCHNELLEINBAU-CONVERTER m. TELEFUNKEN-TUNER, zum Einbau in empfangsschwachen Gebieten, unübertrefflich einfacher Einbau, Trans. 2 AF 139; der UHF-Bereich wird in Band I, Kanal 3 und 4, umgesetzt; mit Einbauanleitung
1 St. **57.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**



GRUNDIG-UNIVERSAL-TUNER 3025–004, Einbauteil für FS-Geräte neuer Fabrikate, mit zusätzl. ZF-Verstärker und Aufblaskappe, eigene Heizstromversorg., Umsch. UHF VHF, Rasterknopf mit Kanalanzeige, Rö.: PC 86, PC 88, EF 184
1 St. **79.50** 3 St. à **75.—** 10 St. à **69.50**



UAE 1 TELEFUNKEN-NSF-UHF-VHF Abst.-Einheit, bestehend aus NSF-Trans.-Tun, B. IV u. V, AF 139, NSF-Kanalschalter, Rö. PC 88, PCF 82 u. mech. Speichereinheit für max. 6 Fernsehprogramme, Anschluß des Novalsteckers m. FTZ-Prüfnr. Sehr gut geeignet z. Umbau nicht störstrahlsicherer Fernsehgeräte
1 St. **89.50** 3 St. à **84.50** 10 St. à **79.50**

UAE 2, wie oben jedoch mit Rö.-UHF-Tuner
1 St. **79.50** 3 St. à **74.50** 10 St. à **69.50**

CTR-Signal-Injektor SE 250. Das ideale Hilfsmittel für den NF- u. HF-Techniker. Ausg.-Spannung im Leerlauf, ca. VSS-Signalkurzschlußstrom, ca. 1 mA, NF-HF, Bereich ca. 0,4 kHz bis 30 MHz, durchschlagfest bis ca. 500 V = u. 250 V ~
1 St. **19.50** 3 St. à **17.50** 10 St. à **14.95**

Bitte fordern Sie meinen neuen **Groß-Katalog H 3** an. In diesem werden elektronische Bauteile sowie Labor- und Meßgeräte in großer Auswahl angeboten.
Lieferung per Nachnahme ab Lager rein netto nur an den Fachhandel und Großverbraucher.

WERNER CONRAD 8452 HIRSCHAU/Bay.
Abt. F 18 Ruf 0 96 22/2 22–2 24 · FS 06-3 805

FABRIK: BELLUNO/ITALIEN

CHINAGLIA

Neu! MESSGERÄT

Röhrenvoltmeter ANE–107

Eigenschaften:

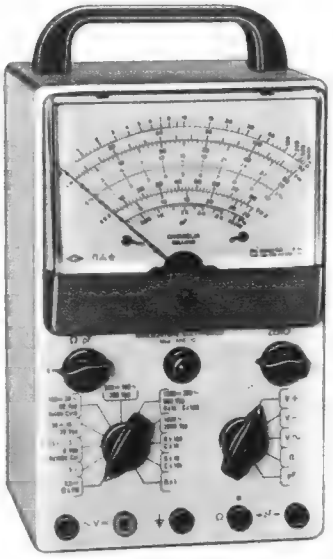
- Metallgehäuse mit feststehendem Tragbügel
- Drehspuldauermagnet-Instrument 100 µA
- 110° weite, dreifarbige Skala
- hohe Nullpunkt-Stabilität
- Einregeln des Zeigers in Skalenmitte möglich
- Empfindlichkeit
  bei Gleichspannung - 11 MΩ konst. bei allen Bereichen
  bei Wechselspannung - 1 MΩ bei 1000 Hz
- Genauigkeit: ± 3% in Gleichspannung
  ± 5% in Wechselspannung und Ohm
- Volt (Spitze-Spitze) Messung bis 2800 Volt
- Ω-Messungen bis 1000 MΩ, Genauigkeit 5%
- Kapazitäts-Messung bis 250 µF

Abmessungen: 125 x 195 x 100 mm — **Gewicht:** ca. 1,8 kg

Auf Wunsch Tastkopf RF 107 für Radiofrequenz und Tastkopf AT-107 für Hochspannung 30 kV.

Meßbereiche:

V⎓	1,5	5	15	50	150	500	1500 V
V~	3	10	30	100	300	1000 V	
V Spitze - Spitze	8	28	80	280	800	2800 V	
Ω Skalenende	1000 MΩ	100 MΩ	10 MΩ	1 MΩ	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ
Ω Skalenmitte	10 MΩ	1 MΩ	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ	100 Ω	10 Ω
µF Skalenende	25.000 pF	0,25 µF	2,5 µF	25 µF	250 µF		
µF Skalenmitte	2.000 pF	20.000 pF	0,2 µF	2 µF	20 µF		
dB	— 10 + 11 dB 3 V		+ 10 + 31 dB 30 V		+ 30 + 51 dB 300 V		



GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Edelweißweg 28, Telefon (0 81 71) 6 02 25

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik
	Hans Herm. Fromm
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT	Arlt elektronische Bauteile
	Mainfunk-Elektronik
• FULDA	Schmitt & Co.
• HAGEN/Westf.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• KÖLN	Radio Schlembach
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM-Lindenhof	Josef Becker
• MÜNCHEN	Radio RIM
• NÜRNBERG	Radio Taubmann
	Waldemar Witt
• STUTTGART	Arlt Radio Elektronik
	Radio Dräger
• ULM	Licht- und Radiohaus Falschebner
• VECHTA (Oldenburg)	Ludwig Mers
• WIESBADEN	Josef Becker

Preis: DM 225.—

Tastköpfe

AT-107 DM 36.—
RF-107 DM 29.—

Bauelemente für Elektronik

fabriziert und liefert preisgünstig

Jaeger + Co. AG Bern (Schweiz)

JEDEN MONAT NEU

Wir senden Ihnen unverbindlich und gratis auf Anforderung unsere monatlich erscheinenden Sonderpreislisten mit

Sonderangeboten und Neuheiten für

Fernsehgeräte Kofferradios Tonbandgeräte Plattenspieler

Jürgen Höke Großhandel 2 Hamburg-Fuhlsbüttel
Alsterkrugchaussee 592 Telefon (04 11) 59 91 63

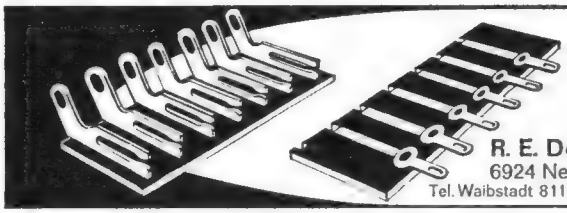
FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Preisbeispiele: AW 53-80 **DM 80.-**, AW 53-88 **DM 85.-**, AW 59-90 **DM 88.-**
bei Lieferung von Altkolben ohne Schirmfehler.
Ab 2 Stück frachtfrei. Ab 5 Stück zusätzlich 5% Mengenrabatt.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

STECKVERBINDUNGEN für gedruckte Schaltungen



DEFRA
R. E. Deutschlaender
6924 Neckarbischofsheim
Tel. Waibstadt 811 (07263) · FS 07-85318

Einzelne Alu-Schilder

bequem und einfach selbst zu fertigen

AS-ALU® ist eine fotobeschichtete Aluminiumplatte für Metallschilder in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken zum Selbermachen in der Dunkelkammer. Denkbar einfach ist die Herstellung: So einfach wie eine Fotokopie — ohne Gravieren, ohne Drucken, ohne Ätzen. Die Anwendungsgebiete sind vielfältig: Frontplatten, Skalen, Schaltbilder, Bedienungsanleitungen, Schmierpläne, Leistungs- und Hinweisschilder usw. Sie haben ein völlig industriemäßiges Aussehen. Unbegrenzte Haltbarkeit. AS-ALU® ist lichtecht und gibt die Vorlage gestochen scharf wieder.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken
4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10 h, Telefon 2 38 30

Vertretung für Österreich: Firma Georg Kohl u. Sohn, Wien 4, Favoritenstr. 16

Ihre große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

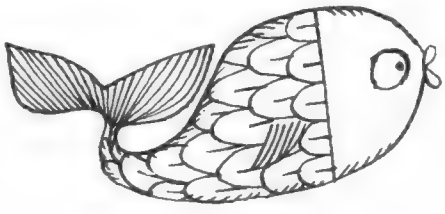
Unsere modernen Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.
UnsereKurse finden auch bei derBundeswehrVerwendung!

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1
8031 GÜNTERING, POST HECHENDORF, Pilsensee/Obb.



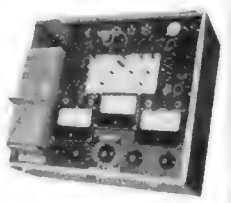
FISCHFRISCH...

Heninger liefert alle Ersatzteile immer in frischer Qualität

Ersatzteile durch **HENINGER**
der Versandweg ...sehr vernünftig!

FUNKE-Röhrenmeßgeräte

mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden, Stabilisatoren, Relaisröhren, (Kaltkatodenröhren) usw. Bitte Prospekte anfordern.



MAX FUNKE K. G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

CDR-ANTENNEN-ROTORE

drehen Ihre Ferns.-, UKW- u. Stereo-Antennen mühelos in die jeweils beste Empfangsrichtung.

Rotor TR 11 A: Mit Anzeigeinstrument und Taste für Rechts- und Linkslauf; für Rohr-⌀ bis 38 mm **DM 147.–**

Rotor AR 1 E: Mit Richtungsvorwahl: Rotor dreht automatisch in die vorgegebene Richtung; f. Rohr-⌀ bis 38 mm **DM 157.–**

Rotor TR-2 CM: Handbetätigt. Bedienungsgerät im flachen, eleg. Gehäuse, für Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 179.50**

Rotor AR 22 E: Mit Richtungsvorwahl wie Type AR 1 E, jedoch für Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 185.–**

Alle Rotore 1 U/min; minutenschnelle Montage; Preise einschl. Steuergerät 220 V ∿.

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 601 8479

Was fehlt in Ihrem Fachgeschäft?
RAEL-NORD liefert günstig sofort ab Lager!

Fernsehgeräte

Verona 1723, dkl.	525.–
Manuela 1723	682.–
Imperia 1723, dkl.	987.–
LOEWE	
Atlas NN	659.65
Armada	665.–
Armada NN	678.–
GRAETZ	
Markgraf 603	560.–
Markgraf 602 AS	600.–
Exzellenz F 633	875.–
Präfekt 812	738.–
Markgraf 805 65er-Bild	700.–
Kornett 823	677.–
Reichsgraf 863	916.–
PHILIPS	
Tizian Luxus AS	604.–
Tizian Vitrine	730.34
NORDMENDE	
Hanseat 15	581.94
Hamlet 15	614.27
Kommodore 15	703.84
Roland 15	808.25
Diplomat 16	646.–
Favorit 15	680.90
Panorama 15	702.90
Präsident 15	900.–
Cabinet 15	824.45
Condor 15	851.40
Ambassador 15	1003.75
Cabinet 14	750.–
Condor 14	771.–
Ambassador 14	900.–
Musiktruhen	
ROSITA	
Opal UML	285.–
Perle UMLK	325.–
SCHAUB-LORENZ	
Balalaika NN	456.–
NORDMENDE	
Caruso-St.	380.–
Caruso-St. NN	474.64
Menuett-Stereo	501.16
Cosima-St.	447.–
Menuett-St. NN	516.12
Stereo-Decoder	48.–
Cosima-St. NN	520.20
Rundfunkgeräte	
NORDMENDE	
Elektra	203.–
Kadett	179.–
Skandia	248.–
Fidelio-St.	338.–
PHILIPS	
Philitina BOX I	87.–
Pallas-St. NN	346.50
Saturn-St. NN	431.75
GRAETZ	
Komtess D 1311	189.–
Fantasia Vollst.	349.–
Koffergeräte	
AKKORD	
Filou 700/701	146.34
Auto-Tourist	207.90
Autotransistor autom.	219.–
Autotransistor 715 UM	185.–
TELEFUNKEN	
Bajazzo TS	277.–
NORDMENDE	
Clipper MK	115.–
Mambino	101.–
Mikrobox UML	129.–
Transita-Spezial	178.–
Transita-Royal	212.–
PHILIPS	
Nanette	112.75
Nicolette	143.–
Nicolette de Luxe	158.–
Annette	210.–
SCHAUB	
Weekend T 50	188.24
Amigo T 50	170.50
6 Tr. King MW	23.–
Tonbandgeräte	
AEG + TELEFUNKEN	
M 85	497.25
M 98	629.85
M 104	189.–
M 105	299.40
Automatic	278.40
M 300	293.40

PHILIPS-Tonbandgeräte

RK 14	240.–
RK 34	300.–
RK 36	422.50
RK 66	660.–
3301	211.60
PHILIPS-Phono	
SK 5	49.–
ST 15	65.10
SK 51 m. Verst.	99.–
MK 35 m. Verst.	122.65
WK 80	180.–
AG 4000	89.90
HARTING	
12er-Wechsler	48.–
dito, im Koffer	59.–
PE-Hi-Fi-Stereo-Anlag.	
Plattensp. PE 33 Studio mit St.-Magn.-System Shure M 77	278.20
Luxus-Zarge 33	63.70
Hi-Fi-Stereo-Verstärker in Holzgehäuse HSV 60	815.10
Hi-Fi-Lautsprecherbox LB 30	182.–
Plattensp. PE 34 Hi-Fi mit Stereo-Magnetsystem PE 9000/2	180.70
Transistor-Vorverstärker TV 206	63.70
Luxus-Zarge 34	63.70
Stereo-Verstärker HSV 20	206.70
Lautsprecherbox LB 20	102.70
NOGOTON-Converter UHF GC 61 TA	86.50
Tiefkühltruhen	
BBC T 180	679.–
BBC T 260	799.–
BBC T 470	1079.–
Wäscheschleudern	
EBD 3 kg	82.–
Zimmermann und Frauenlob 3 kg	115.–
JUWEL 203 4 kg	111.25
Waschmaschinen	
AEG Turnamat „D"	950.–
ZIMMERMANN Schrankm. CL 31, 3 kg, Trommel, 220 V	480.–
4 kg Dalli spez.	10.90
Heißwassergeräte	
Eltronette, 5 l	113.–
AEG-Thermofix	113.–
Staubsauger	
Moulinex Nr. 2	45.–
Moulinex Nr. 4	77.–
AEG Vampyrette	87.40
Bügelautomaten	
Maybaum-Dampf	38.–
Rowenta E 5294	18.60
Rowenta Brotröst.	18.35
Moulinex-Küchenm. Robot-Marie	52.70
Heizkissen Ideal	10.50
AEG-Heimwerker	
WS B 1	160.50
WS B 2	186.75
WS SB 2	258.–
WK B 1	276.75
WK B 1 T	321.–
WK B 2 T	347.25
WKS B 2 T	420.–
WHS B 2 T	695.25
WHS SB 2 T	768.–
AEG-Bohrmaschinen	
Antriebsm. B 1	126.75
Antriebsm. SB 2	221.25
Antriebsm. B 2	153.–
Armband-Uhren	
HAU-Automatic + Kal. 30 St., wadi, stoßges.	41.25
HAU-Kalender, 21 St., wasserg., Zugband	24.75
HAU mit Lederarmband	9.95
DAU mit Lederarmband	9.95
DAU, 17 Steine	20.25
DAU, Kalender, 21 St., wadi, stoßges.	33.–

Ab 5 Geräte, auch sortiert, 3 % Mengenrabatt. Fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Beachten Sie meine Reparatur-Materialanzeigen. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke gegen eine Schutzgebühr von DM 1.– in Briefmarken erhältlich. Bitte genaue Fachgewerbebezeich. angeben. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 1000.– frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, T. (0471) 44486

Nach Geschäftsschluß können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon-Anrufbeantworter unter (0471) 44487 aufgeben!

Batterien — Transistorradios

aus soeben eingetroffenen Partien mit voller Garantie bieten wir an:

Monozelle 1,5 V, UM 1A, Metallmantel
Mindestabnahme 10 Stück DM —.26
bei Abnahme von 100 Stück DM —.25
bei Abnahme von 400 Stück DM —.245

Babyzelle 1,5 V, UM 2A, Metallmantel
Mindestabnahme 10 Stück DM —.23
bei Abnahme von 100 Stück DM —.21
bei Abnahme von 500 Stück DM —.205

Mignonzelle 1,5 V, UM 3A Vinylmantel
Mindestabnahme 20 Stück DM —.14
bei Abnahme von 100 Stück DM —.13
bei Abnahme von 500 Stück DM —.125

9-V-Batterie 006 P, Metallmantel
Mindestabnahme 10 Stück DM —.58
bei Abnahme von 100 Stück DM —.56
bei Abnahme von 500 Stück DM —.55
bei Abnahme von 1000 Stück DM —.535

Weitere interessante Angebote aus Importen finden Sie in unserer ausführlichen Sonderpreisliste, die wir Ihnen auf Anforderung zusenden.
Versand erfolgt ab Lager Hamburg per Nachnahme.
ELRAPHONE IMPORT · 2 HAMBURG 63
Alsterkrugchaussee 579, Tel. (0411) 599163

UHF-TUNER

Reparaturen aller Fabrikate innerhalb 3 Tagen.
Pauschalpreis **DM 15.—.**

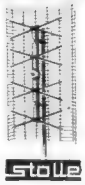
Bitte beachten Sie: Falls bei Tuner-Reparaturen Röhren oder Transistoren ersetzt werden müssen, so werden diese zu äußersten Nettopreisen extra berechnet. Bei Einsendungen bitte Mängel angeben (z. B. kein Empfang, setzt aus, Bild verrauscht usw.). Zur Vermeidung von Transportschäden keine kompl. HF-Bedienungseinheiten oder gr. Konverter einsenden, sondern nur den ausgebauten UHF-Tuner.

Rücksendung erfolgt per Nachnahme!

H. Ohlmeier - 565 Solingen
Spezialbetrieb für HF-Technik und Mechanik
Oben-Katternberg - Telefon 28 17 75

JUSTUS SCHÄFER — Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

Deutsche Funkausstellung 1965



Stolle UHF-Flächenantennen K 21-60
FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 13.45**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 24.50**

Stolle -Neuheiten

Multiplex-Breitbandantenne K 21-60 - Type LAG 27/45

27-Elemente-Breitband-Antenne m. Schwenkmastschelle, 11 gespeisten Dipolen, 16 Direktoren, im Anschlußkasten fest eingebautes Symmetrierglied, zum wahlweisen Anschluß von 240 Ohm oder 60 Ohm. Gew. gem. 13,5 dB netto **DM 47.–**

Multiplex-Breitbandantenne K 21-60 - Type LAG 19/45

19-Elemente-Breitband-Antenne m. Schwenkmastschelle, 9 gespeisten Dipolen, 10 Direktoren, im Anschlußkasten fest eingebautes Symmetrierglied, zum wahlweisen Anschluß von 240 Ohm oder 60 Ohm. Gew. gem. 12 dB netto **DM 38.–**

Multiplex-Breitbandantenne K 21-60 Type LAG 13/45

13-Elemente-Breitband-Antenne m. Schwenkmastschelle, 6 gespeisten Dipolen, 7 Direktoren, im Anschlußkasten eingebautes Symmetrierglied, zum wahlweisen Anschluß von 240 Ohm oder 60 Ohm. Gew. gem. 11 dB netto **DM 27.50**

Stolle VHF-Breitband-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) **7.35**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.70**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **19.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **26.70**

Stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . . **DM 17.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . . **DM 22.90**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . . . **DM 33.35**

Alle **Stolle** Antennen mit Anschluß 60 oder 240 Ohm

Stolle Antennen-Filter
KF 240 oben **DM 7.65** TF 240 unten **DM 4.72**
KF 60 oben **DM 8.10** TF 60 unten **DM 5.85**

Fuba TELEMEISTER-UHF-Gitterw.-Antennen KL 21-60
DFA 1 LMG 8 12,5 dB Gew. gem. netto **DM 34.–**
DFA 1 LMG 6 11,5 dB Gew. gem. netto **DM 29.–**
DFA 1 LMG 4 10,5 dB Gew. gem. netto **DM 24.–**

Walter Gitterantenne 8-V-Strahler K 21–60 **18.50**
ab 5 Stück à **17.50**

fuba Gitterantenne DFA 4504 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. K 21–60 **15.50**

fuba Gitterantenne DFA 4508 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. K 21–60 **25.50**

Fuba UHF-Antennen Kanal 21-37
fuba 1 L 12 El. neu (Verp. 4 St.) à **16.95**
fuba 1 L 16 El. neu (Verp. 4 St.) à **21.40**
fuba 1 L 22 El. neu (Verp. 1 St.) à **27.95**

UHF-Yagi-Ant. K 21-60
fuba DFA 1 LM 13 (Verp. 1 St.) à **21.–**
fuba DFA 1 LM 16 (Verp. 2 St.) à **26.50**
fuba DFA 1 LM 27 (Verp. 1 St.) à **42.–**

Fuba Antennen-Weichen
AKF 561 60 Ω oben **9.25**
AKF 663 unten **6.50**
AKF 501 240 Ω oben **9.–**
AKF 603 unten **5.25**

VHF-Antennen Band III
fuba 4 El. (Verp. 4 St.) Kan. 8–11 à **8.45**
fuba 6 El. (Verp. 2 St.) Kan. 8–11 à **14.50**
fuba 10 El. (Verp. 2 St.) Kan. 5–11 à **21.90**
fuba 13 El. (Bayern) Kan. 8–12 à **29.10**

Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat fuba und Stolle
Band 240 Ω versilbert % **13.50**
Band 240 Ω versilb. verst. % **16.50**
Schlauch 240 Ω versilbert % **24.–**
Schaumstoff 240 Ω versilb. % **28.–**

Stolle Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel % **50.–**
Fuba Koaxkabel 60 Ohm GK 06 1 mm ⌀ versilbert % **58.–**
Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm ⌀ dämpf.-arm % **65.–**

Deutsche Markenröhren Siemens + Valvo-Höchstrabatte!
Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

DY 86	DM 4.–	EL 84	DM 3.05	PCC 88	DM 6.65	PCL 85	DM 5.30
EABC 80	DM 3.70	EY 86	DM 4.–	PCL 82	DM 5.25	PL 36	DM 8.15
ECH 81	DM 3.85	PC 86	DM 6.65	PCL 84	DM 5.30	PL 500	DM 8.35

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

VALVO-Bildröhren fabrikneu, jetzt 1 Jahr Garantie netto

MW 53-20	162 DM	AW 59-90	126 DM	A 59-16	144 DM	AW 53-80	129 DM
MW 43-69	96 DM	MW 53-80	138 DM	A 59-11	144 DM	AW 53-88	123 DM

Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 DM 2.40

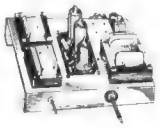
Embrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

Auf alle anderen Antennen-Typen einschließlich **Gemeinschafts- und Autoantennen** der Firmen Astro, fuba, Hirschmann, Kathrein, Stolle und Wisi erhalten Sie Höchstrabatte. Fordern Sie Spezialangebot! Sofortiger Nachnahme-Versand auch ins Ausland. Verpackung frei!

JUSTUS SCHÄFER

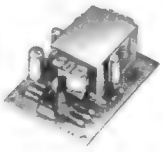
Antennen- u. Röhrenversand, **435 RECKLINGHAUSEN,** Dorstener Str. 12, Postfach 1371, Tel. 22622

Verstärker

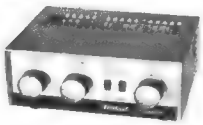


STEREO-HI-FI-VERSTÄRKERBAUSATZ, 2×4 W, Rö.: 2×EL 84, ECC 83, gedr. Schaltung, kompl. mit sämtlichen Teilen, Chassis u. Netzteil und Schaltplan **69.50**

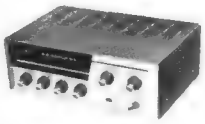
GEGENTAKT-VERSTÄRKER-BAUSATZ 16 W, Rö.: 2×EL 84, ECC 83, gedr. Schaltung, kpl. mit sämtlichen Teilen, Chassis und Netzteil u. Verdrahtungsplan **79.50**



TRANS.-VERSTÄRKER TV 6, techn. Daten: Ausg.-Leistung: 3 W (min. 2,5 W), Ausgangsimpedanz: 5–8 Ω, Freq.-Ber.: 80–12 000 Hz, Eing.-Impedanz: 20 kΩ, Transist.: 2 SB 175, 2 SB 172, 2 × 2 SB 324, Betr.-Spannung: 9 V, Abm. 75 × 55 × 30 mm **27.50**



HI-FI-STEREO-VERSTÄRKER ST 8, i. modernem Gehäuse, 2×2,5 W, umschaltb. Eingänge, betriebsfertig, 12 AX 7, 35 W 4, 2 × 35 C 5, Frequ.-Ber.: 40–15 000 Hz **89.50**



30-W-MISCHVERSTÄRKER ST 30, Ultralinearer Gegentakt-Parallel-Verst. in Flachbautechnik, drei mischb. Eingänge, getr. Höhen- u. Baßregelung sowie Summenregler, Freq.-Ber.: 20 Hz–20 kHz ± 2 dB, Eing. 1 + 2, 10 mV, Eing. 3 : 300 mV, Sprechleistg.: 30 W, Ausg. 8–16–250 Ω, u. 100 V, Rö.: EC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84 **298.—**

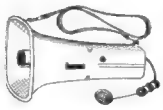
6-W-TRANS.-VERSTÄRKER TRV 6, für portablen Einsatz (Wahlkampf-Sportveranstaltungen). Sprechleistung: 6 W Dauerton, 10 W Spitze, Betr.-Spannung: 6-V-Autobatterie, 3 Eing.: Kristallmikrofon, dyn. Mikrofon, Radio-Tonband-Platte, 5 Transistoren, Maße: 67 × 165 × 181 mm, mit Autohalterung **239.—**

TRV 10 wie TRV 6, jedoch Betr.-Spannung: 12 V, Leistung: 10 W Dauerton, 18 W Spitze **248.—**

TRV 20 wie TRV 10, Ausg.-Leistung 20 W Dauerton, Spitze 30 W, Betr.-Spannung: 12 V, 8 Trans., Maße: 125 × 245 × 255 mm, mit Autohalterung **398.—**

TTC 5 K DRUCKKAMMER-LAUTSPRECHER, 6 W, Freq.-Bereich: 420–5000 Hz, passend für TRV 10 **39.50**

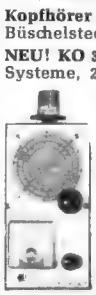
TRUH 12 12-W-DRUCKKAMMER-LAUTSPRECHER, Freq.-Bereich: 250–6500 Hz, passend für TRV 10 **79.50**



NORIS-TRANSISTOR-MEGAFON. Zur gerichteten Sprachübertragung über große Entfernungen und zur Überwindung hoher Umgebungsgeräusche. Bestens bewährt bei Einsätzen auf Sportplätzen, Rangierbahnhöfen, bei Polizei und Feuerwehr, 1 eingebautes und 1 Handmikrofon, Sprechleistung 5 W, Stromversorgung 4 Monozellen **149.50**

Kopfhörer mit Gummimuschel, Kabel angegossener Büschelstecker, 4000 Ω **12.95**

NEU! KO 31 Stereo-Kopfhörer, dyn. Hochleistungs-Systeme, 2 × 8 Ω, mit Schaumstoffmuscheln **39.50**



HANSEN-GRID-DIP-METER F 102 Volltransistorisiert, Anzeige durch großes µA-Meter, feinfühlige Abstimmung, gute Ablesbarkeit, Stromversorgung durch eingeb. Batt., Kopfhöreranschluß, Frequenzbereich 0,5–150 MHz **148.—**

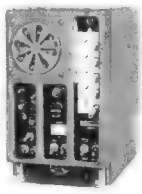
GRID-DIP-METER GDM 6, mit dem neuen erweiterten Frequ.-Ber. 360 kHz bis 220 MHz, in 8 Frequ.-Ber. Eingeb. Meßinstrument, 500 µA, Frequ.-Umschaltung durch Steckspulen, Abstimmung durch Drehko, Einsatzmöglichkeiten, Grid-Dip-Oszillator, Absorptionswellenmesser; Oszillator, Detektor, Netzanschluß an 220 V, 50 Hz, eingebauter Netztransformator **149.50**

HANSEN-TASCHEN-MULTITESTER HM 9, das preisgünstige Taschenmeßinstrument für Radio- und Fernsehtechnik
Meßbereiche: Gleichstrom 0–120 mA
Gleichspannung: 0–12–120–1200 V
Wechselspannung: 0–12–120–1200 V
Widerstand: 0–100 Ω
Maße: 90 × 52 × 34 mm **24.50**

HANSEN-UNITESTER HM 12, das ideale Taschengerät in flacher Bauform, 24 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–6–30–120–600 V
Wechselspannung: 0–6–30–120–600 V
Gleichstr.: 0–0,3–12–300 mA
Widerstand: 0–20 kΩ, 0–2 MΩ
Isolation: 0–200 MΩ
Kapazität: 0–0,1 µF, 0–2 µF
Induktivität: 0–1000 H;
Dezibel: – 15 + 64 dB **54.—**

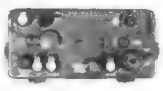
Surplus-Geräte

US 88 quarzgesteuerter 4-KANAL-SENDEEMPFÄNGER, mit 14 Rö.: 3 A 4, 6 × 1 C 4, 4 × 1 T 4, 1 S 5, 2 × 1 A 3, sowie 4 Vacuum-Steckquarze, Betr.-Spannung: 1,5 V Heiz., 90-V-Anode, HF-Leistung 0,35 W, Maße: 140 × 90 × 240 mm, Gewicht: 2,7 kg, feuchtigkeitsgeschützt, Frequ.-Ber.: 38–40 MHz, Umbau auf 10 m leicht möglich, kpl. mit Schaltplan und Sendeempfangstaste **38.50**, mit Orig.-Sprechgarnitur, bestehend aus Kopfhörer und Mikrofon **58.50**



KW-Empfänger BC 603, Frequ.-Ber.: 20–28 MHz, durchstimmbar mit Skala, ZF 265 MHz, eingeb. Krachtöter und Lautspr. Rö: 3 × AC 7, 6 J 5, 12 SG 7, 6 M 6, 2 × 6 SL 7, 6 V 6. Das Gerät eignet sich sehr gut als Nachsetzer für 2-m-Converter und zum Empfang des 11-m-Bandes mit Rö. sehr guter Zustand **79.50**
Umbauanweisung für 28–30 MHz bzw. als Nachsetzer für 2-m-Converter **2.—**

2-m-Converter, für BC 603, Rö.: 2 × PC 900, ECC 85, anschlußfertig, auch f. andere Empf. m. 28–30 MHz, Empfangsbereich zu verwenden **124.—**



FUNKSPRECHGERÄT BC 1000, Frequ.-Ber.: 40–48 MHz, Doppelsuper mit quarzgesteuertem 2. Oszillator. Sender FM-moduliert, 500 mW, HF-Leistung, Abstimmung, Sender, Empf. gleichlaufend m. 5fach-Drehko, 18 Rö.: 1 R 5, 3 × 1 S 5, 6 × T 4, 1 × A 3, 5 × 1 L 4, 2 × 3 A 4, Umbau für 10- oder 2-m-Band möglich, sehr guter Zustand mit Röhren und allen Quarzen **97.50**
desgl., mit leichten Gebrauchsschäden **75.—**
desgl., ohne Röhren und Quarze **39.50**
desgl., ohne Rö., ohne Quarze und ohne Gehäuse zum Ausschlachten (5fach-Drehko) **19.50**

Autostromversorgung, 6–12–24 V, mit Rö., ohne Zerhacker, Ausschlachtwert ca. DM 90.– **25.50**

Bei Inbetriebnahme von Empfängern und Sendern sind die einschlägigen Bestimmungen der Bundespost zu beachten.

ZF-MODUL JF 5. Auf gedr. Schaltung kpl. aufgeb., ZF-Verstärker, Frequ. 455 kHz, Verstärkg. > 66 dB, 2 Trans., 2 SA 150, Diode MD 46 m, NF-Ausg., Imp. 10 kΩ, Betriebsspannung 9 V, Abm. 16 × 25 × 20 mm **14.50**

FUNKMOBILANTENNE, mit Federfuß für das 10- u. 11-m-Band, Länge 2,80 m, mit verchromter Grundplatte und Stahlfeder, Verstellmöglichkeiten in allen Lagen **39.—**

SORTIMENTE, 1000 Widerstände, 0,1–6 W, meist achsial und mit Farbcode, keine „krummen Werte" **21.50**

desgl., 2500 Widerstände **45.—**

1 kg Kondensatoren, Keramik, Styroflex-Tauchwickel-Elektrolyt, gut sortiert **29.50**

GEIGER-MÜLLER-ZÄHLER. Zur Messung radioaktiver Strahlung, speziell Gamma- und Beta-Strahlen. Höchste Anzeigeempfindlichkeit. 3 Anzeigemöglichkeiten: Einzelimpulsanzeige durch Glimmröhre. Akustische Anzeige mittels Ohrhörer. Bei starken Strahlungsintensitäten, Anzeige durch geeichte Skala.
Meßbereiche: 0–5 mr/h und 0–50 mr/h, Bestückung: Beta-Gamma-Zählrohr, 1 Gleichspannungswandler, 1 Transistor, 1 Anzeigeröhre, 2 Dioden, 2 Gleichrichter **119.50**
Aufladegerät **10.50**

TELEFUNKEN-RADIO-BAUSATZ KAMERAD 3 Trans., Lautsprecher-Gehäuse, gedruckte Schaltung u. Baubeschreibung, kpl. **39.—**

2-TRANSISTOR-Baukasten JUNIOR TR 2, zum Bau eines Reflextaschenempfängers für MW, mit sämtlichen Bauteilen und Bauplan **17.50**

MARKEN-QUALITÄTS-PRISMENGLÄSER
Blaubelag – Mitteltrieb – Knickbrücke – Okulareinstellung, **2 Jahre Garantie**

8 × 30	**52.—**	7 × 50	**78.50**
8 × 40	**67.50**	10 × 50	**83.50**
9 × 40	**69.50**	12 × 50	**85.—**

Dr. Hans Hensoldt superleichte Prismengläser
8 × 30 **84.50** 7 × 50 **109.50** 10 × 50 **109.50**

HAUSTELEFON-ANLAGE, Tischtelefon, leichte Ausführung, grau mit 10-m-Kabel, kann verlängert werd., anschlußfertig, 2 Sprechstellen. Paar **23.50**

REISESCHREIBMASCHINE TORPEDO-HOLIDAY, Plastikkoffer, Wagenbreite 24 cm **149.50**

Versand per Nachnahme ab Lager, Aufträge unter DM 25.– Aufschlag DM 2.–, Teilzahlung ab DM 100.– möglich, hierzu Alters- u. Berufsangabe nötig. Verlangen Sie **KW- und Teile-Katalog.**

KLAUS CONRAD **8452 Hirschau, Abt. F 18**
Ruf 0 96 22/2 24

Filialen:
NÜRNBERG **REGENSBURG** **HOF/S.**

Grundig Telefunken

Tonbandgeräte 1964/65

Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK K.-G.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 0 21 21/3 33 53

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

TRANSFORMATOREN

H. K.

Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 3000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuentwicklungen kurzfristig

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg 22, Menkesallee 20

Zunderfest –
bis zum letzten Span;
denn die Spitze ist massiv
Reinnickel

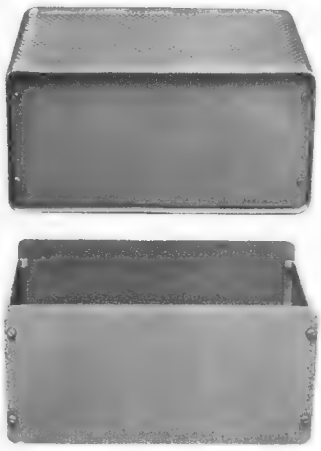
PICO »Post«
30 W, 6, 12, 24 V

eigens für die Fernmeldetechnik, auch sonst erprobt und bewährt, löst vielleicht auch Ihre Probleme. In Verbindung mit dem **Spezial-Post-Trafo 40 VA,** 220/6-5 V, ideal vor allem auch für Labor und Service.

LÖTRING Abt. 1/17
1 BERLIN 12, FERNSCHREIBER 01-81 700

Wir stellen vor:

Formschöne Metallgehäuse für elektronische Geräte



Superstabil durch Verarbeitung von 2 mm Stahlblech.

Frontplatte und Rückwand aus 2 mm Aluminium.

Gute Kühlung durch großzügige Lochung.

Blitzschnell in alle Teile zu zerlegen.

Alle Gehäuseteile sind galvanisch verzinkt und gelblich chromatisiert.

Ober- und Unterteil des Gehäuses können jederzeit einzeln abgenommen werden.

Größe: 300 breit, 150 hoch, 220 tief.

Preis: Hellgrau lackiert, mit Füßen und Alu-Chassis DM 46.—
Preis: Unlackiert, jedoch völlig bichromatisiert, ohne Zubehör DM 35.—

Industrie und Händler erhalten Rabatte.

Labornetzgerät

Besonders geeignet für Experimentalunterricht, Labor und Werkstatt. Dieses Gerät ist in dem oben abgebildeten Gehäuse eingebaut.

Technische Daten: Netzanschluß 220 V, 50 Hz.
Ausgangsspannungen: 1. Anodengleichspannung hervorragend gesiebt von 0 bis 270 V stufenlos regelbar, mit 0,3 Amp. belastbar. Die Ausgangsspannung wird durch ein eingebautes Meßgerät angezeigt. Die Regelung geschieht mittels eines Regeltrafos. Dadurch hat dieses Gerät sehr geringe Eigenverluste.

2. Anodenspannung 150 V, 25 mA, stabilisiert.
3. Anodenspannung 85 V, 25 mA, stabilisiert.
4. Gittervorspannung neg. 0—100 V, stufenlos regelbar.
Die Ausgangsspannung wird durch ein eingebautes Instrument angezeigt.
5. Heizspannung erdfrei, 6,3 V, 5 Amp.

Dieses Gerät ist mechanisch und elektrisch hervorragend aufgebaut und für robusten Betrieb bestens geeignet.

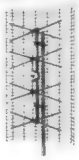
Preis: DM 385.—

Interessante Bauelemente

Netztrafo, prim. 220 V, sek. 2 x 30 V, 700 mA, besonders geeignet für Transistor-Netzteile, fabrikneu	DM	17.50
Netzdrossel, 1 Amp., für NV-Netzteile	DM	12.90
Heiztrafo, prim. 220 V, sek. 4 V 2,5 A, 6,3 V, 1,6 A, 12,6 V, 0,8 A	DM	8.50
Mod. Trafo, 40 W, für 2 x EL 34 o. ä., sek. 3, 4 u. 5 kΩ, Kern M 74, getränkt	DM	27.50
Ringkern-Regeltrafo, Eingangs 220 V, Ausgang 0—110 V, oder 110—220 V durch einpoliges Umschalten, Belastung 0,5 A, Größe 83 ϕ, Einbautiefe 45 mm, fabrikneu	DM	39.50
Durchführungskondensatoren mit 6 mm Schraubbefestigung, 1,5 nF, 500 V	DM	—.75
Valvo-Ferroxcubedrosseln zur HF-Entkopplung, speziell für UKW	DM	—.30
Kondensatoren 33 nF, Eroid, 400 V	DM	—.30
Schwingkreiskondensatoren tk = NP O, Röhrchen, 195 pF, 140 pF, 40 pF	DM	—.75
Chassis-Baueinheit, bestehend aus Chassis-Platte und U-förmiger Bodenwanne. Die Bodenwanne ist zur Chassisbefestigung noch einmal um 8 mm nach innen umgewinkelt. Chassis-Platte: 270 x 85 x 2 mm Alu oder kupferkaschiertes Pertinax. Bodenwanne: Cadmiertes Eisenblech 250 x 85 x 30 mm komplett	DM	6.—

Lothar Sabrowsky
Funktechnik – Elektronik

8453 Vilseck/Opf.
Postfach
Telefon 0 96 62 / 4 25



Fuba stolle

UHF-Gitter-Antennen
Band IV/V, Kanal 21-60
4-V-Dipole 13.90
6-V-Dipole 16.90
8-V-Dipole 21.90
(5 Stück 10 % Rabatt)

UHF-Yagi-Antennen
Band IV/V, Kanal 21-60
11/13 Elemente 15.90
15/16 Elemente 19.90
23/24 Elemente 28.90
18/19 Elemente mit Korbreflektor 21.90

VHF-Antennen
Band I, Kanal 2, 3, 4
2 Elemente 22.– b. 26.–
3 Elemente 28.– b. 32.–
4 Elemente 34.– b. 38.–

VHF-Antennen
Band III, Kanal 5-12
4 Elemente 8.90
6 Elemente (1 H 6) 12.90
6 Elemente 14.90
9/10 Elemente 19.90
22/23 Elemente 28.90
(Nur Orig.-Packungen)
Bei Antennen Kanalangabe.

Filter-FUBA/ASTRO
Mast 240 oder 60 6.50
Einbau 240 oder 60 4.90
Empf. 240 oder 60 4.50

Kabel
(nur 100-m-Ringe) % m
Band vers. 15.—
Schlauch vers. 23.—
Schlauch/Schaum vers. 29.—
Koax GK 06 vers. 49.—

Sämtliches Zubehör Liste anfordern!
Ab DM 200.— franko, unter DM 80.— 10 % Aufschlag.
Bahnstation angeben.

DIGÜ

Valentin de Günther
419 Kleve, Postfach 1
Telefon (0 28 21) 47 71

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER, Egbertstr. 5

Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Gleichrichter-Elemente

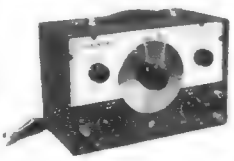
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Lafayette TE 12 – das preiswerte Vielfachmeßgerät

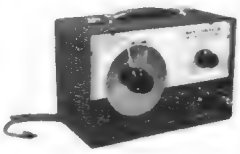
8 Gleichspannungsbereiche 0–6000 V (20 000 Ohm/V, ± 3 %)
4 Gleichstrombereiche 0–600 mA
5 Wechselstrombereiche 0–1200 V (10 000 Ohm/V, ± 3 %)
1 dB Meßbereich – 20...+ 6,3 dB
4 Widerstandsbereiche 0–60 MOhm
2 Kapazitätsbereiche 50 pF–0,2 µF
Barpreis einschl. Batterien, Prüfschnüre und Bedienungsanleitung ..... DM 69.—
Anzahlung DM 8.— 10 Mts.-Rt. à DM 6.50

Lafayette TE 20 – HF-Signalgenerator



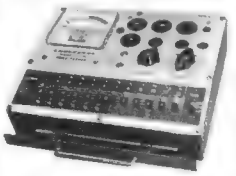
8 Frequenzbereiche 120 kHz–260 MHz, Frequenzgenauigkeit ± 1 %, HF-Ausgangsspannung bis 130 MHz = 0,1 V; über 130 MHz = 0,05 V (stufenlos regelbar von 0–0,1 V), NF-Signal 400 Hz max., Betriebsspannung 220 V, 50 Hz (12 Watt), 2 Röhren (12 BH 7, 6 AR 5), Maße: 180 × 270 × 140 mm. Barpreis einschl. Prüfschnüre und Bedienungsanleitung ..... DM 148.—
Anzahlung DM 15.— 10 Mts.-Rt. à DM 14.—

Lafayette TE 22 – NF-Generator



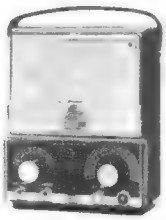
Frequenzbereich:
Sinus: 20–200 000 Hz in 4 Bereichen
Rechteck: 20–25 000 Hz in 4 Bereichen
Ausgangsspannung:
Sinus: 7 Volt eff.
Rechteck: 7 Volt Spitze-Spitze
Ausgangsimpedanz: 0–5000 Ohm
Klirrfaktor: kleiner als 2 %
NF-Frequenzgang: ± 1,5 dB von 20–200 000 Hz
Netzspannung: 220 V, 50 Hz, 3 Röhren (6 BM 8, 12 AJ 7, 6 X 5), Maße: 270 × 180 × 140 mm. Barpreis einschl. Prüfschnüre und Bedienungsanleitung ..... DM 168.—
Anzahlung DM 17.— 10 Mts.-Rt. à DM 16.50

Lafayette TE 50 – Röhrenprüfgerät



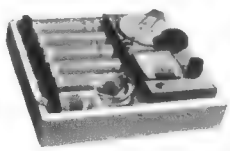
Ein modernes, tragbares Röhrenprüfgerät für Service, Werkstatt und Bastler. Zum Prüfen aller handelsüblichen Röhren. Eine Metallschublade enthält Anleitung (englisch mit deutscher Übersetzung), Röhrentabelle und Vergleichsliste amerikanischer Röhren. Maße: 250 × 210 × 70 mm, Gewicht ca. 3 kg, Netzspannung 220 V, 50 Hz. Barpreis einschl. Kunststofftasche und Anleitung DM 115.—
Zusätzlicher Adapter zum Prüfen von Rimlock-Röhren ..... DM 4.90
Anzahlung DM 12.— 10 Mts.-Rt. à DM 11.—

KEW 142 – Röhrenvoltmeter



7 Gleichspannungsbereiche 0–1500 V (11 MOhm, ± 3 %)
7 Wechselspannungsbereiche 0–1500 V (11 MOhm, ± 3 %)
7 Wechselspannungsbereiche Vss 0–4000 V
7 dB Meßbereiche – 20...+ 65 dB (0 dB = 1 mW an 600 Ohm, 1,4 MOhm, ± 5 %)
7 Widerstandsbereiche 0–1000 MOhm (± 3 %)
Sehr große Skala (90°), 2 Röhren (6 AL 5, 12 AN 7), 1 Diode, Meßwerk 200 µA, Netzspannung: 220 V, 50 Hz, Maße: 100 × 190 × 80 mm, Gewicht 1,8 kg. Barpreis einschl. DC-Tastkopf, Meßschnüre, engl. Anleitung ..... DM 178.—
Anzahlung DM 18.— 10 Mts.-Rt. à DM 17.50

F 102 – Grid-Dip-Meter Transist. Resonanz-Messer



Anzeige durch µA-Meter, Bereichswahl durch Steckspulen, Batteriebetrieb, dadurch universell anwendbar, bei Verwendung des Kopfhörers auch als Sender-Monitor zu betreiben.
Frequenzbereich: 500 kHz bis 150 MHz durchgehend, in 6 Bereichen
Frequenzanzeige: durch geeichte Kreisskala
2 Transistoren, 1 HF-Diode, 9 V Betriebsspannung (Pertrix 439), Maße: 150 × 90 × 50 mm
Barpreis einschl. 6 Steckspulen, Ohrhörer und engl. Anleitung ..... DM 138.—
Anzahlung DM 14.— 10 Mts.-Rt. à DM 13.50

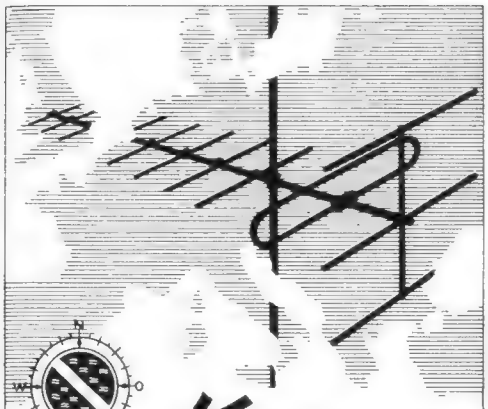
Völkner

Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Tel. 5 20 32, 5 20 33

Spannungs-Stabilisatoren ≃

für Gleich- und Wechselspannung, auch zum Einbau; bitte fordern Sie Information T 38

PHILIPS **industrie elektronik**
2 Hamburg 63, Postf. 111, Tel. 50 10 31



Kompass-

FS- u. UKW-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.
Neues umfangreiches Programm.
Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.

Kompass-Antennen · 35 Kassel
Erzbergerstraße 55/57

Die neue, verbesserte, nur 6,5 cm große

Tonband-Endlos-Spule

für 2x2 bis 2x5 min Spielzeit bei 9,5 cm/sec. Interessant für Tonbandbesitzer, Sprachunterricht, Tonjäger, Reklamezwecke u. a. Muster bewick. DM 9.50, Leerspule DM 6.50

Transistor-Tonbandgeräte zu DM 125.—. Bastler-Gelegenheiten! Prospekt frei.

Monitor-Spezialbau, 7271 Walddorf üb. Nagold

FEMEG

Fahrzeug-Teleskop-Antenne Typ AT-3
Länge ausgezogen 2,45 m
komplett mit Federfuß
fabrikneu **DM 114.50**

Fahrzeug-UKW-Antenne Typ AT-7
komplett mit Koaxialstecker
fabrikneu **DM 56.90**

Spezial-UKW-Steckantenne für 154 bis 176 MHz, mit 6teiligem 4-m-Metall-Steckmast, Fußplatte, Antennenkopf mit 3teiligem Reflektor, Koaxanschluß, 5,20 m Koaxkabel, Abspannseile mit Befestigungsheringen, Segeltuch-Ledertasche Größe ca. 70 x 19 x 10 cm, Gewicht ca. 7 kg, gebraucht, sehr guter Zustand **DM 69.—**

MORSETASTE der ehemaligen Deutschen Wehrmacht, stabile Ausführung, mit Anschlußkabel **DM 18.50**

LORENZ-Labor-Drehspul-Voltmeter für Gleich- und Wechselspannung Typ 2395—2610, Bereich 30, 90, 300 V, großer Skalenbereich mit Spiegelskala, sehr stabile Ausführung, Maße ca. 140 x 160 x 100 mm nur **DM 46.—**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85** Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren und andere **Bauelemente** ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 445907

Ein Fach mit großer Zukunft:

Transistortechnik

Neuartige Ausbildung in Theorie und Praxis durch bewährten Fernlehrgang. Wir bauen darin verschiedene Transistorgeräte fertig auf. Die notwendigen Bauteile werden mitgeliefert. Fordern Sie kostenl. die Broschüre T 4 B an beim

Institut für Fernunterricht, 28 Bremen 17

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.70	EF 80	2.45	EY 86	2.75	PCF 82	3.15	PL 36	4.85
EAA 91	1.95	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.45	PL 81	3.40
EABC 80	2.45	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.25	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	5.45	PCC 88	4.25	PCL 82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3.25	PCC 189	4.25	PCL 85	3.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.25	PCF 80	2.95	PCL 86	3.95	PY 88	3.55

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

---

Akustika

Transistor-Verstärker

15 bis **100** Watt

auch mit Netzteil lieferbar

Sonderanfertigungen auf Anfrage

Bitte fordern Sie Prospekte an!

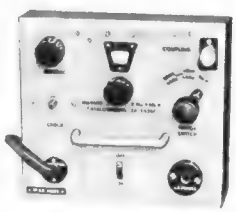
HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

Sonderangebot aus Natobeständen!

CHRYSTAL-CALIBRATOR (WAVEMETER CLASS D)

Präzisionswellenmesser und Eichgenerator. Wieder lieferbar!

International bekannt und tausendfach bewährt in Labors, bei Funkstellen und Amateuren.



Frequenzbereich 100 Kc—30 Mc; Doppelquarz 100 Kc + 1000 Kc; VFO-Regelbereich 100 Kc; Eichkontrolle des VFO's durch 100 Kc Quarz + Nullpunktkorr.; Ablesegenauigkeit in den Grundwellenbereichen besser als 1 Kc.
Wählbar: **Feste** Eichmarken mit 100 oder 1000 Kc Abstand bzw. **variable** Eichmarken mit 100 Kc Abstand. Schwebung zwischen Wellenmesserfrequenz und Fx am NF-Ausgang des Calibrators abhörbar. Betriebsspannung 6 V—1 A/DC bzw. ohne Änderung 6 V/AC. (Anodenspannung durch eingebauten Zerhackerteil + Selengleichrichter.) Bestzustand, ungeprüft. Einschließlich Kopfhörer, Ersatz-Zerhacker, -Röhre ECH 35), -Skalenlampen, Betriebsanleitung und Schaltbild **DM 85.—** ab Lager (Nachnahme-Versand).

Rheinfunk-Apparatebau 4 Düsseldorf G, Fröbelstr. 32, T. 692041

„IMRA"-FERNSEHBILDRÖHREN

Mehr als fünf Jahre bekannt als eine der ältesten in Europa!

Beste Qualität — schnellste Lieferung.
Alle Typen — 1 Jahr Garantie.

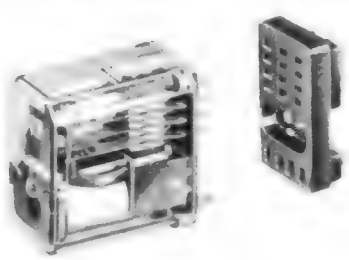
Im Interesse unserer Kunden veröffentlichen wir keine Preise.

Bitte ausführliche Preisliste anfordern.

„IMRA"-Fernsehbildröhren A. RÜTTEN
4055 Kaldenkirchen/Rhld. - Hochstraße 83 - Ruf 64 20

NIEDERLANDE
„IMRA"-Fernsehbildröhren
VENLO-BLERICK - Pontausstraat 1

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

mehr fürs Gold

Walter antenne

Hohe Rabatte + 3% Skonto gewähren wir Ihnen auf unser Antennen- und Filterprogramm. Bitte Prospekt anfordern

Fernseh-Anteanen für Band III	Nettopreise
404 (4 Elemente, Kanal 5-12)	8,–
802 (8 Elemente, Kanal 5-12)	14,40
1002 (10 Elemente, Kanal 5-12)	18,40
L 10 (10 Elemente, Kanal 5-12)	24,80
UHF-Mehrbereichs-Antennen für Bereiche IV und V	
DF 4 Hochleistungs-Flächen-Antenne mit kunststoffbeschichteter Gitterwand, Kanal 21-64	26,80
DC 16 Corner-Ant., Kanal 21-60	26,–
DB 13 (13 Elem., Kanal 21-60)	16,80
DB 17 (17 Elem., Kanal 21-60)	19,60
DB 21 (21 Elem., Kanal 21-60)	25,20
DB 28 (28 Elem., Kanal 21-60)	33,60
UHF-VHF-Tischantenne	10,–
Empfänger-Trennfilter	
FE 240 Eg. 240 Ω Ag. UHF/VHF	4,–
FE 60 Eing. 60 Ω Ausg. UHF/VHF	4,60
Ant.-Weichen, Mastmontage	
FA 240 Eing. UHF/VHF Ausg. 240 Ω	6,40
FA 60 Eing. UHF/VHF Ausg. 60 Ω	6,80
Einbauweiche in UHF-Antenne Ausg. 240 Ω	3,92
Ausg. 60 Ω	3,92
Bandkabel 240 Ω, per m	0,16
Schlauchkabel 240 Ω, per m	0,28
Koaxkabel 60 Ω, per m	0,56
Antennen-Verstärker	
Stromvers. + Verstärker = 1 Einheit	
TRV 1 UHF Gewinn 9-12 dB netto	59,–
TRV 1 VHF Gewinn 14 dB netto	49,–

Walter antenne

W. Drobig
435 Recklinghausen 6
Ruf (0 23 61) 2 30 14

SCHUBA **Tauchversilberung**

ohne äußere Stromquelle

für ● Kupfer ● Messing ● Stahl

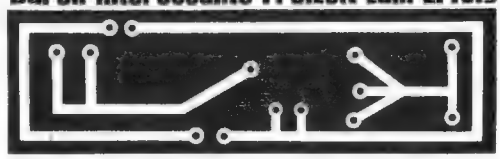
bestens geeignet: **für gedruckte Schaltungen als Oberflächenschutz**

Tauchdauer: 2–3 Minuten
Auflage: ca. 1,5 µ
100 cm² Metallfläche kosten DM 0.05

Gelieferte Chemikalie in 2 Liter Wasser lösen. Nur entsprechendes Glasgefäß erforderlich. Lösung für 2 m² ausreichend. Immer wieder zu verwenden, kann ein Jahr aufgehoben werden.
Herrlich schimmernder Silberbelag entsteht nach 2–3 Minuten.

Bezugsquellen durch:
HG. u. P. Schukat, 4019 Monheim/Rhld.

Durch interessante Freizeit zum Erfolg



Sind Sie ein praktisch denkender Mensch? Interessieren Sie sich für Technik? Dann sollten Sie sich einen EURATELE-Kursus gönnen. Er bildet Sie daheim zum perfekten Radio- oder Transistor-Techniker aus – auf die interessanteste Weise. Denn mit den Lehrbriefen erhalten Sie Hunderte von Radio- und Transistor-Teilen, aus denen Sie selbst hochwertige Geräte bauen. Alle Teile sind im Preis eingeschlossen. Was Sie bauen, gehört Ihnen.

1. Radio-Elektronik. Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. Im Laufe des Kurses bauen Sie: ein Universal-Meßgerät, einen Meßsender, ein Röhrenprüfgerät, einen Superhet-Empfänger mit 7 Röhren.

2. Transistor-Technik. Sie bauen: einen Transistor-Empfänger, ein Prüfgerät für Transistoren und Halbleiterdioden, einen transistorbestückten Signalgenerator.

In keinem Falle brauchen Sie sich zur Abnahme eines ganzen Kurses zu verpflichten. Sie können jederzeit unterbrechen oder aufhören. Sie werden es nicht tun. Dafür ist jeder Kursus zu interessant. EURATELE – das größte einschlägige Fernlehrinstitut Europas bildete bisher Zehntausende zu Radio- und Transistor-Technikern in vielen Ländern aus.
Fordern Sie noch heute die ausführliche kostenlose Informations-Broschüre von:

EURA TELE **EURATELE** Abt. 59
Radio-Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

Achtung Surplus!

General-Radio: Frequenzmeßanlage, Typ 1105-A, 100 kHz—200 MHz, 19"-Schrank, komplett, neuwertig 3400 DM. Frequenz-Normal, Typ 1100-A, mit Interpolationsoszillator, Typ 1107-A, sowie Ng und Multivibratoren, 19"-Schrank, neuwertig 1900 DM. **Hewlett & Packard:** Impulsgenerator, Typ 212-A, neu 1350 DM. Telemetering-Oszillator, Typ 200-T, 250 Hz—100 kHz 450 DM. **Ampex:** Meßwert-Registrieranlage, Modell FR-100 A, 2 Laufwerksschränke, 1 Verstärkerschrank, unvollständig 1900 DM. **Muirhead:** Bildfunkaufnahmegerät, Typ D-649 G/A, spez. Wetterkartenempfg., Helix 90 und 120 rev./min, neuwertig 2300 DM. **Moseley:** UHF-Meßsender SG, 45 A, 430—480 MHz, komplett 540 DM. **B. J. Electronics:** UHF-Meßsender, Modell 80, 2700—3000 MHz, komplett 850 DM; Modell 82-3500 Basic, sowie 2 Einschübe für 300—500 MHz und 2700—3000 MHz; gebraucht, gut. Alle 3 Geräte zusammen 650 DM. **Gilfillan:** Überwachungsoszilloscop, 13"-Planschirm, o. Ng. 580 DM. **Rohde & Schwarz:** Generateur de Champ HS 168, von 98—158 MHz, mit Batterie und Akku, ungebraucht, 6 Stück zusammen nur 1200 DM. **Siemens:** PPM 6/400, Dezi-Sender, Empfänger, Netzteil, 3 Alu-Koffer! Koaxiale Ausführung. Pro Anlage nur 840 DM. Blattfernschreiber, Typ 37 g und h, guter Zustand 400 DM. Streifenschreiber, Typ 68, guter Zustand 225 DM. Hellschreiber, Typ „GL", 9 Stück SK 1211/2/IV 350 DM. Teletyp-Netzgeräte, mit Instrumente für 2 Anlagen, 60 und 120 V, mit eingebautem Vorschalttrafo, für 110 V/400 W, gebraucht, gut 75 DM. US-Netzteil, 110—240 V, RG 62 für RX/TX ufb. nur 75 DM. **Wandel & Goltermann:** Pegelmesser, Typ TFPEK, 4—600 kHz, gebraucht 195 DM. Weitere Test-Sets, Radar-, Telemeter-, Surplus-Geräte und Einzelteile! Gesamtabnahme erwünscht bei Sonderpreis!

Hennig, 61 Darmstadt, Frankfurter Straße 23

Blaupunkt **Autoradio 1965/66**

Bremen	120.—
Stuttgart	170.—
Frankfurt (m. Kurzw.)	235.—
Hamburg	158.—
Essen	190.—
Köln	355.—

Mainz komplett mit Kassette DM 204.—

Zubehör, Entstörmaterial und BOSCH-Autoantennen für alle Fahrzeugtypen mit 36 % Rabatt ab Lager lieferbar.

Kofferempfänger - Tonbandgeräte 1965/66

Blaupunkt Derby 95700	214.—	Blaupunkt Riviera Omnimat	298.—
Telefunken Bajazzo 3611 TS	264.—	Bajazzo Sport 3691	188.—
Bajazzo 3611 TS, Teak	274.—	Bajazzo 3611 de Luxe	324.—
Schaub-Lorenz Polo T 60	138.—	Schaub-Lorenz Weekend T 60	203.—
Akkord Jonny 760	160.—	Akkord 770	208.—
AEG/Telef. Mgt. 106	308.—	AEG/Telef. Mgt. automatic II	236.—
AEG/Telef. Mgt. 203	402.—	Schaub-Lorenz SL 100	330.—

GENERAL-Handfunksprechgeräte TG 132 A mit FTZ-Prüfnummer.
13 Transistoren — 1 Watt Leistung — einschließlich Zubehör DM 650.— **per Paar.**
Nachnahmversand ab Aachen, an Händler und Fachverbraucher.
Wolfgang Kroll, Radiogroßhandlung, 51 Aachen — Postfach 865, Telefon 3 67 26

SHARP-Sprechfunkgerät

Für Beruf und Hobby

CBT - 1 D

Entfernungen sind kein Problem mehr!
Ausrüstung:
10 Transistoren
Frequenzgruppen 1—4, 26.965 bis 27.245 kHz
FTZ-Nummer K 457/64

Alleinimporteur:

Fuhrmeister & Co.
2 Hamburg 1, Ballindamm 17

FERNSEH-ANTENNEN
Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	DM
2 Elemente	22.—
3 Elemente	28.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	14.50
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	16.30
16 Elemente	21.50
22 Elemente	26.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne	
11 dB	14.80
14 dB	24.50
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.50
240-Ohm-Empf.	5.—
60-Ohm-Ant.	7.50
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.15
Schlauchk. pro m	0.25
Koaxialk. pro m	0.55

Nachnahmeversand

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a,
Tel. 31 52 u. 63 78

Prospekt bitte anfordern

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.
Lieferbar in den Größen von 3 bis 40 mm ∅

ARTUR SCHNEIDER
33 Braunschweig, Donnerburgweg 12
Zweigniederlassung in Österreich
Salzburg, Alois-Stockinger-Straße 9

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

QUARZE

FT-243 in größter Auswahl je DM 5.—. Fernsteuerquarze je DM 12.50. Eichquarze 100 kHz, 1000 kHz, je DM 28.—. Niederfrequenzquarze bis zu 700 Hz min. Quarzfassungen DM 1.—. Quarzprospekt mit Preisliste kostenlos.

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 10
Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 4-13 917

Alle **Einzelteile** und Bausätze für elektronische Orgeln

Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209

TONBANDFREUNDE!
Das **erste und einzige** Gerät zum Selbstbauen!
FOTOAMATEURE!
Günstigste Sonderangebote fast aller Weltmarken!
Kostenlose Broschüre F 5 anfordern.
Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20
Telefon 22 69 44, Fernschreiber 02-14 215

FOTO-ELEKTRONIK

UHF-Tuner-REPARATUREN

kurzfristig und preiswert.

ELEKTRO-BARTHEL
55 Trier, Saarstraße 20

VITROHM-Schichtwiderstände, Wertangabe nach Farbcode (IEC-Norm). Ungewendelter Kohlewiderstand, Toleranz 10 %, induktionsfrei. Widerstandsrohr in Kunststoff eingebettet. Axialer Drahtanschluß an Widerstandskörper angelötet.

VITROHM-Widerstands-Skala (Lagerwerte) — Bitte Mengenrabatt beachten! —

Ω	Ω	kΩ	kΩ	MΩ
10	200	3,6	68	1,2
11	220	3,9	75	1,3
12	240	4,3	82	1,5
13	270	4,7	91	1,6
15	300	5,1	100	1,8
16	330	5,6	110	2,0
18	360	6,2	120	2,2
20	390	6,8	130	2,4
22	430	7,5	150	2,7
24	470	8,2	160	3,0
27	510	9,1	180	3,3
30	560	10	200	3,6
33	620	11	220	3,9
36	680	12	240	4,3
39	750	13	270	4,7
43	820	15	300	5,1
47	910	16	330	5,6
51	kΩ	18	360	6,2
56	1,0	20	390	6,8
62	1,1	22	430	7,5
68	1,2	24	470	8,2
75	1,3	27	510	9,1
82	1,5	30	560	10
91	1,6	33	620	11
100	1,8	36	680	12
110	2,0	39	750	13
120	2,2	43	820	15
130	2,4	47	910	16
150	2,7	51	MΩ	18
160	3,0	56	1,0	20
180	3,3	62	1,1	22

0,5 Watt
3 mm ⌀ × 100 mm lang
10 Ω–22 MΩ ..... –.15
10 St. je Ohmwert 1.20
100 St. je Ohmwert 8.–

1,0 Watt
6 mm ⌀ × 19 mm lang
100 Ω–22 MΩ ..... –.25
10 St. je Ohmwert 1.40
100 St. je Ohmwert 15.–

2,0 Watt
6,4 mm ⌀ × 32 mm lang
300 Ω–22 MΩ ..... –.30
10 St. je Ohmwert 2.20
100 St. je Ohmwert 19.–

Drahtwiderstände
mit Abgreifschelle
4 W ..... –.80 DM
6 W ..... –.90 DM
10 W ..... 1.20 DM
20 W ..... 1.80 DM

vorrätige Werte:
50/100/200/300/400/500/600/800 Ω
1/1,5/2/3/4/5/7,5/10 kΩ

Völkner
Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 52032/33

Suche für meine **Mikrofonsammlung**

Mikrofone

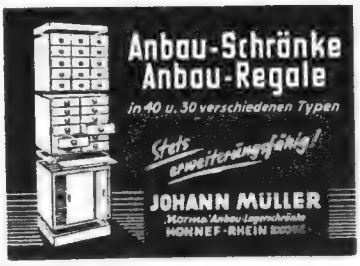
aus den 20er und 30er Jahren

möglichst in Original-Ausführung und betriebsbereit, wie sie beim Rundfunk für Ton- und Schallaufnahmen als auch für Übertragungsanlagen benutzt wurden, z. B. Reiß-Mikrofon (Marmorblock), Kohle-, Bändchen-, Kondensator-, Kristall-, Kehlkopf- u. a. Mikrofone.
Angebote bitte unter **GBS 300** über Gustav Scholz Werbegesellschaft mbH & Co. KG, 1 Berlin 12, Kantstraße 115

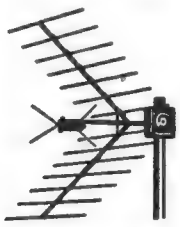
BERNSTEIN-Service-Set
„Allfix"

BERNSTEIN
Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 62032

EILDIENST
Reparaturen von Funksprechgeräten aller Fabrikate werden schnellstens ausgeführt.
Sonderanfertigungen und Zubehör (Tonruf, Autoantennen, Akkusatz usw.) Handfunksprechgeräte der Typen HaFuG/63 und „minifunk" im eigenen Herstellungsprogramm (FTZ-Nr. K 399/63, K 432/63, K 480/64).
Ing.-Büro Brunner
6233 Kelkheim/Taunus, Postfach 221



Fernseh-Antennen
UHF 2. u. 3. Progr.



KONNI-CORNER-X
Kanal 21-60 **25.–**
7 Elemente **8.25**
11 Elemente **14.–**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**
Gi.-Ant. 11 dB **14.–**
Gi.-Ant. 14 dB **25.–**

VHF 1. Programm
4 Elemente **8.25**
6 Elemente **14.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**

Antennenweichen
Maf 240 Ohm **8.–**
Gef 240 Ohm **4.50**
Schlauchka. m **–.24**
Schaumka. m **–.28**
Koaxkabel m **–.54**

KONNI-VERSAND
437 MARL-HÜLS
(Waldsiedlung)
Postfach 1

FERNSCHREIBER
Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.
Bernhart & Co., Ing.-Büro 2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 226944, FS 2-14215 (beco hmb)

UHF 99-Schnelleinbau-Converter
Hervorragendes deutsches Fabrikat, **10 000fach** bewährt, kein Löten, Einbau binnen Minuten, 2 Transistoren AF 139, komplett betriebsfertig.
Preise: 1 Stück **57.50,** 5 Stück **51.50,** 10 Stück DM **49.–**
Erstmuster DM **51.50.** Versand sofort per Nachnahme.
Großabnehm. Sonderangeb. anfordern, Prospekt frei!
B. NEUBACHER Spezialgroßhandel
545 NEUWIED, Fach 18, Tel. 02631-24711 (Tg. u. Nacht)

---

2 × 12-Watt-Stereo-Verstärker
LA - 224

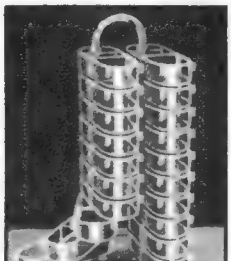
Technisch perfekt, Regelung der beiden Kanäle getrennt möglich.

Ausgangsleistung:	2 x 12 W bei Stereo 24 W Monaural
Ausgangsimpedanz je Kanal:	0 — 8 — 16 Ω
Klirrgrad:	1 % bei 12 W, 0,25 % bei 1 W

Lautstärke, Höhen und Tiefen getrennt regelbar, Regler für Betriebsart, Eingang, Phase und Rumpelfilter.
Abmessungen: 320 x 130 x 220 mm
Betriebsbereit f. 220 V, ab Lager Bamberg 265 DM

Ing. HANNES BAUER · 86 Bamberg
Postfach 2387 · Telefon (09 51) 2 55 65 / 2 55 66

SEIT ÜBER 5 JAHRE ERNEUERTE
IKS - BILDRÖHREN
70° – 90° – 110°
Bitte fordern Sie Prospekte und Preisliste an
ANKAUF DEFEKTER BILDRÖHREN
IKS-BILDRÖHRENTECHNIK
HANS KINDLER KG, 61 Darmstadt, Goethestr. 59, Tel. 06151/70327



SORTIMENTKÄSTEN
schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 19
MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk
8133 Feldafing bei München

UHF

Tr. Einbausätze mit kompl. Universalbefestigungsmaterial und Skalenknopf. Für ZF-Ankopplung, oder als Konverter
1 St. 55.— 5 St. 52.— 10 St. 49.— DM

Tr. Konverter-Schnelleinbauteile (kompl.)
1 St. 53.— 5 St. 50.— 10 St. 46.— DM

Tr. Konverter (praktische Ausführung)
Erster Konverter, der am FS-Gerät wie ein Originalbestandteil wirkt. Bedienung seitlich des Empfängers. Antennenumschaltung.
1 St. 65.— 5 St. 61.— 10 St. 57.— DM

Versand erfolgt per Nachnahme!
H. Ohlmeier - 565 Solingen
Spezialbetrieb f. HF-Technik u. Mechanik
Oben-Katternberg - Telefon 28 17 75

ER
Gittermaste
bis 46 m ohne Abspannung
für UKW - Funk - Fernsehen
Richtfunkantennen
Flutlicht-Scheinwerfer
DANTRONIK
239 **Flensburg** · Postfach 454
Tel. 0461/9866 · Telex 022749
Hannover-Messe E-Gelände

UHF-ANTENNEN
für BAND IV oder V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.–
Kanal 21-37, 38-60

VHF-ANTENNEN
für BAND III
4 Elemente DM 8.75
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-ANTENNEN
für BAND I
2 Elemente DM 23.–
3 Elemente DM 29.–
4 Elemente DM 35.–
Kanal 2, 3, 4
(Kanal angeben)

UKW-ANTENNEN
Faltdipol DM 6.–
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.–
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.–
4 Elemente DM 26.–
7 Elemente DM 40.–

ANTENNEN-KABEL
50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.–
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.–
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.–

ANT.-WEICHEN
240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.–
60 Ω auß. u. i. DM 9.75
Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für
RALI-ANTENNEN
3562 WALLAU/LAHN
Postfach 33

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1–9 Stück	10–100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 3 Min.	DM 8.–	DM 6.–
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.–	DM 8.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister mit eigener Werkstätte übernimmt

Montage-, Schalt- und Lötarbeiten

oder ähnliches.

Angeb. unt. Nr. 4526 A

RADAR-Techniker

für interessantes Aufgabengebiet gesucht.

Erstklassige Dauerstellung.

Tig

5 Köln-Lindenthal 2
Herderstraße 66-70

Jüngerer
Rundfunktechniker

mit Führerschein zur Umschulung auf Musikautomaten für Raum Stuttgart gesucht. Wohnmöglichkeit geboten. Zeugnisse erwünscht. Zuschrift. unt. Nr. 4531 F erbeten.

Zeilentrafo

genau wie Typ:
AT 2021/21-110° DM 7.98
und AT 2025 DM 6.98
Restbestand m. Garantie

Amplifone
463 BOCHUM
Hügelstraße 10

Größere Posten
US-Nachrichten-Material
Kopfhörer, Mikrofone, Meßgeräte
preisgünstig abzugeben.

TIG
5 Köln-Lindenthal 2
Herderstraße 66-70

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter
Umschaltb. Modelle!

Bereiche:
5/10/25/50/60
125/300 Amp.
125/250/300/
600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12 gratis!

Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15

Beilagenhinweis

Dieser Ausgabe liegen Prospekte des

Instituts für optimale Arbeits- und Lebensgestaltung
Josef Hirt, Zürich/Schweiz
und des
Technischen Lehrinstituts Dr.-Ing. Christiani GmbH, Konstanz
bei.

Wir verkaufen
wegen Vergrößerung voll leistungsfähige
Telefonanlage
Fabrikat T. + N.
mit 5 Amtsleitungen und 50 Hausanschlüssen, Bedienungsfernsprecher, 5 Sperrmitlaufwerken, 4 Gebührenzählern.

Gebrüder Gerstenberg
32 Hildesheim, Rathausstraße 19, Telefon 6 10 61

Restposten!
Telefunken Stereo-Verst. kompl. Listenpreis 175.00, jetzt 64.00
NF-Verst.-Baustein 2 W, f. Schallplatten-u. Tonb.-Verst. netto 11.50
EL 84 dazu netto 2.60
dito, 3 Watt, komplett 14.50
ECL 82 dazu netto 4.40
Verl. Sie Schlagerl. m. Rückporto

Georg Walch
Radiomechaniker, 6502 Mainz-Kostheim, Bregenzer Str. 4

Nachfolger für Radio-, Fernseh- und Elektrogeschäft

Gute Existenz für Fachmann wird altershalber frei. Nur einige DM 1000.– für Warenübernahme erforderlich. Bodenseegegend. Später auch Hausübernahme möglich.

Zuschriften unter Nr. 4535 M

Wir suchen:
Radio-Fernsehtechniker u. Schallplattenverkäuferin f. sof. oder später

Wir bieten:
Gute Bezahlung, selbst. Arbeiten in modernster Werkstatt, Dauerstell.

GEORG KISTLER
4048 Grevenbroich
Postfach 123

Gesucht Hersteller oder Lieferant für Druckknopfkontakte passend für 9-Volt-Batterie.

Angebote unter Nr. 4561 T an den Verlag

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Iller

Rundfunktechnisches Labor
Ing. Gerhard Schatz

Entwicklung und Fertigung von **Miniatur**-Übertragern und Drosseln (NF), ZF-Filtern für Röhren- und Transistor-**Technik** sowie HF-Spulen für Industrie und Großhandel.

6360 Friedberg/Hessen, Schnurstraße 6
Telefon (0 60 31) 51 45

Techniker
Konstrukteur
Techn. Betriebswirt
Prakt. Betriebswirtschaftler

TECHNIKUM
7858 WEIL AM RHEIN

Fordern Sie Studienführer 2 an.

Ihr Berufserfolg durch Fortbildung

zum Elektro-, Bau-, Maschinen-, KFZ-Techniker (staatl. Beihilfe), Ingenieur, Elektroniker, Konstrukteur, Programmierer, Techn. Betriebswirt
Beginn: Oktober und Februar

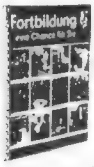
Technikum Düren
(516) Bretzelnweg 30 (Wohnheim)

Elektr. Einbauuhrwerke
Einbaufertig, gekapselt, Zentralmutter, störfrei. Synchronwerk 220 V Zentral-Sek. 100% ganggenau DM 16.50. Batt.-Werk 1,5 V 7steinig DM 21.50. Batt.-Werk 1,5 V, 4steinig, Motoraufzug u. Sek. DM 29.50
Pass. Zeiger-Satz –.80.
Nachn. m. Rückgaberecht

Karl Herrmann
8034 Germering, Postf. 32

Reparaturkarten TZ-Verträge
Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert

„Drüvela"
DRWZ., **Gelsenkirchen 1**



TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führte Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (ext.) und anderen zukunftsreichen Berufen durch Fern- und kombinierten Unterricht°. Es bietet sich Ihnen ein anerkannter Studienweg neben Ihrer Berufsarbeit. Kontakte in über 80 örtlichen Studiengruppen. Über 500 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Jährlich Tausende von Absolventen. Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur°
☐ Maschinenbau ☐ Feinwerktechnik ☐ Elektrotechnik ☐ Nachr.-Technik ☐ Elektronik ☐ Hoch- u. Tiefbau ☐ Stahlbau ☐ Regelungstechnik
☐ Kfz.-Technik ☐ Heizung/Lüftung ☐ Gas/Wass.-Techn. ☐ Chemotechnik ☐ Vorrichtungsbau ☐ Fertigungstechn. ☐ Galvanotechnik ☐ Verfahrenstechn.

Prüfungsvorbereitung°
☐ Handw.-Meister allgemein und Metall/Kfz. ☐ Elektro-Bau ☐ Gas/Wasser ☐ Heizg/Lüftg. ☐ Industriemeister
☐ Kfz.-Mechaniker ☐ Radio-Fernsehmech. ☐ Starkstromelektr. ☐ Elektronik ☐ Werkzeugmacher ☐ Masch.-Schlosser ☐ Dreher

Kaufmännische Berufe
☐ Betriebswirt ☐ Management ☐ Bilanzbuchhalter ☐ Buchhalter ☐ Kostenrechner ☐ Steuerbevollm. ☐ Sekretärin ☐ Korrespondent ☐ Industriekaufm. ☐ Großhandelskaufm. ☐ Außenhandelskfm. ☐ Einzelhandelskfm. ☐ Versandhand'kfm.
☐ Einkaufsleiter ☐ Einkaufssachbearb. ☐ Verkaufsleiter ☐ Verkaufssachbearb. ☐ Personalleiter ☐ Werbeleiter/Texter ☐ Werbefachmann ☐ Verlagskaufmann ☐ Werbekaufmann ☐ Schaufensterdek. ☐ Techn. Kaufmann ☐ Maschinenschreib. ☐ Handelsvertreter ☐ Stenogr. ☐ Bürokfm.

300 Lehrfächer

☐ El. Assistent(in) ☐ Polier ☐ Techn. Zeichner ☐ Konstrukteur ☐ Kfm. Wiss. f. Techn. ☐ Arb.-Vorbereiter
☐ Wirtsch.-Ing. ☐ Hochbaustatiker ☐ Techn. Betriebsw. ☐ Refamann ☐ Betriebsleiter ☐ Architekt

☐ **Abitur (ext.)** ☐ Deutsch ☐ Mathematik ☐ Mittl. Reife ext. ☐ Fachschulr. ext.
☐ Gestaltung ☐ Graphiker ☐ Innenarchitekt ☐ Modezeichner ☐ Schriftsteller
☐ **Tabellierer**

Studiengemeinschaft 61 Darmstadt Postfach 4141 Abt. R 60

SGD

Vom Facharbeiter zum staatl. geprüften

TECHNIKER

Maschinenbau und Elektrotechnik. Staatl. Förderung u. Ausbildungsbeihilfe. Älteste Tagesschule Württembergs. Verwaltungsrat der Industrie.

Anfragen **TLI Stuttgart, 7 Stuttgart 1, Stafflenbergstraße 32, Telefon 24 24 09**

Flach-Gleichrichter
Klein-Gleichrichter
liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstr. 10
Telefon 32 21 69

TONBÄNDER
Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.

ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

STUTTGART TLI

Lehrinstitut für Maschinenbau- und Elektrotechniker 7 Stuttgart O, Rieckestr. 24 Telefon 43 38 29

Staatl. genehm. private Technikerfachschule

Staatliche Beihilfe laut Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, Bonn
Tageskurse 2. November 1965 u. 1. März 1966 – Abendkurs TECHNISCHE ZEICHNER
Maschinen-, Kfz-, Starkstrom-, Nachrichten-, Steuer- und Regeltechnik, Elektronik

Wir suchen:

Perf. techn. Kfm. (auch Dame)
für unsere Fernseh-, Rundfunk- und Tonband-Abteilung, ferner

perf. Fernseh- u. Rundfunk-Techniker
für Werkstatt und Kundendienst, und

Schallplatten-Verkäuferin
für die Schallplatten-Abteilung, außerdem

kfm. Lehrlinge oder Volontäre (auch weibl.) zur gründlichen Ausbildung

Sehr gute Dauerstellungen, bestes Betriebsklima, mod. Organisation, sehr gute Bezahlung, Sonderzuwendungen und freie Tage.

Bewerbung oder R.-Gespräch erbeten.

RADIO-PRUY

85 Nürnberg
Königstraße 58
Tel. 20 30 31 u. 20 30 32

851 Fürth/Bay.
Fürther Freiheit 2
Tel. 7 20 95

Ältestes und größtes Fachgeschäft!

Rundfunk- und Fernsehtechniker

per sofort oder auch später gesucht

RADIO UNI 53 BONN
Am Hof 16-18

Radio- und Fernsehtechniker

gesucht. Möbl. Zimmer oder Wohnung kann gestellt werden. Auch Techniker, die sich auf die Meisterprüfung vorbereiten wollen, sind erwünscht.

Fernseh-Schröder
221 Itzehoe/Holstein
Breite Straße 15

Inhaber: Dipl.-Ing. Ulrich Schröder

Fernsehtechniker gesucht

Beste Bezahlung, Zimmer wird gestellt, Wohnung kann beschafft werden.

Elektro - Radio - Fernsehen – **Josef Lindbüchl**
8391 Tittling bei Passau

Wir suchen

Radio-Techniker

für sofort oder später. 5-Tage-Woche, übertarifliche Bezahlung, 13 Gehälter, Urlaubsgeld.

MANIMPEX Radio-Import
6 Frankfurt a. M., Kronberger Str. 28, Tel. 72 59 86

Suche zum baldigen Eintritt jüngeren Radio- und Fernsehtechniker
der sich veränd. möchte. Randgebiet v. München. Auf Wunsch Familienanschluß. Geeigneter kann Gesch. übernehmen. Zimmer vorhanden. Bewerbung unter Nr. 4350 N

Radio- oder Fernsehtechniker als

Werkstattleiter

für Fertigung von elektronischen Orgeln im norddeutschen Raum gesucht.

Angeb. unt. Nr. 4534 K

Wir suchen ab sofort einen

Radio-Fernseh-Techniker

mit erstklassigen Kenntnissen und Führerschein, der Wert auf solide Dauerstellung legt. Aufstiegsmöglichkeiten zum Werkstattleiter. Wohnung kann evtl. besorgt werden.

Fa. Radio BRAUN - 583 Schwelm
Hauptstraße 44 - Telefon 22 83

Rundfunk- u. Fernsehfachverkäufer

mit guten Sortimentskenntnissen in **Dauerstellung** gesucht. Schöne Wohnung vorhanden.

Funkberater *Radio-Schwankl*
858 Bayreuth, Maxstraße 81

SIEMENS

FS-Techniker

für Außendienst gesucht. Angenehmes Betriebsklima. Eigener Pkw kann eingesetzt werden.

WEGA

Vertragswerkstatt A. Kulbick
4 Düsseldorf, Kirchfeldstraße 41

Wir suchen

Rundfunk- und Fernsehtechniker
Elektroniker, Elektromechaniker

Institute für Angew. Physik, Univ. Heidelberg, Lehrstuhl für Schwingungsphysik u. Elektronik.

69 Heidelberg, Alb.-Überle-Str. 3/5

Wir suchen per sofort

jungen, wendigen Rundfunk- u. Fernsehtechniker

für Werkstatt und Antennenbau.

Eisen-Dickmann KG · 3282 Steinheim/Westfalen
Elektro-Groß- und Einzelhandel

Fachgeschäft in angehender Großstadt, Raum Hannover, bietet einem tüchtigen, jüngeren

Fernseh-Technikermeister

eine völlig selbständige u. ausbaufähige Stellung als Werkstattleiter. Gutes Gehalt, Umsatzbeteiligung und kameradschaftliches Betriebsklima. Bei der Wohnraumbeschaffung wird geholfen.

Nur Bewerber mit Interesse an einer Dauerstellung wollen sich melden unter Nr. 4525 Z.

Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit Führerschein Kl. 3 im Raum Kr. Höxter (Westfalen) für sofort gesucht.

Wir bieten beste Bezahlung, Dauerstellung, modernste Werkstatt. Wohnung oder Zimmer vorhanden.

Angebote erbeten unter Nr. 4478 N

Fernsehtechniker

(evtl. Meister) mit umfassenden Kenntnissen, befähigt, die Werkstatt zu leiten, sofort oder später gesucht. Dauerstellung und Erfolgsbeteiligung bei Bewährung. Bei Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. Ausführliche Angebote werden diskret behandelt.

Radio-Musik-Doll, 707 Schwäb. Gmünd, Tel. 23 56

Möchten Sie sich verändern?

Wir suchen für sofort oder später einen jüngeren

Rundfunk-Fernsehtechniker

Wir bieten Ihnen:
selbständigen Arbeitsbereich, gutes Betriebsklima, moderne Werkstatt, Leistungszulage, Wohnraumbeschaffung.

Elektro Lühning KG
215 Buxtehude - Langestraße 26

Suche einen zuverlässigen

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

in Dauerstellung. Eintritt und Gehalt nach Vereinbarung.

Radio-Uhl, 605 Offenbach/Main
Große Marktstraße 29, Telefon 8 13 29

Suche tüchtigen

Radio- und Fernsehtechniker

in gut bezahlte Dauerstellung.

Fernseh *Genée*

2256 Garding, Ruf 577; 2252 St. Peter-Ording, Ruf 822

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt für Entwicklung und Fertigung elektronischer Geräte

Rundfunktechniker, Fernsehtechniker und Elektromechaniker

Überdurchschnittliche Entlohnung, gute Aufstiegsmöglichkeiten, gutes Betriebsklima werden geboten.

WSZ-ELEKTRONIK GMBH, 8023 Mü.-Pullach, Habenschadenstr. 22, Tel. 79 14 26

Aus Altersgründen suche ich einen Meister der Rundfunk- und Fernsehtechnik

nicht unter 35 Jahren, der in der Lage ist, zusammen mit seiner Frau die Geschäftsführung meines seit 1931 in Kreisstadt Niedersachsens bestehenden Rundfunk- und FS-Geschäftes zu übernehmen. Ich biete Ihnen Lebensstellung bei höchster Bezahlung, einer Gewinnbeteiligung von 25—30 Mille pro anno. Bei gegenseitiger Sympathie kann Geschäft später übernommen werden. 4-Zimmerwohnung mit Bad und Zentralheizung vorhanden.

Bewerber mit nur besten Referenzen wollen sich melden unter Nr. 4527 B.

RADIO- und FERNSEHTECHNIKER

im Raum Stuttgart-Heilbronn (Kleinstadt) baldmöglichst, oder zum 1. 1. 1966 gesucht!

Wir bieten Spitzengehalt mit Umsatzbeteiligung. Zusätzliche Altersversorgung nach einjähriger Betriebszugehörigkeit. Angenehmes Betriebsklima und vollkommen selbständiges Arbeiten als Alleinkraft! Weitere Vergünstigungen bei überdurchschnittlicher Leistung! Kein Antennenbau!

Wir fordern absolute Zuverlässigkeit und Ehrlichkeit. Einwandfreies Benehmen im Umgang mit der Kundschaft! Gutes, fachl. Können ist selbstverständlich!

Ihre Zuschriften richten Sie mit den üblichen Unterlagen an die FUNKSCHAU unter Nr. 4533 H.

Führendes, seriöses Rundfunkfachgeschäft in aufstrebender Kreisstadt im Raume Düsseldorf-Köln sucht zur Unterstützung des Chefs einen tüchtigen

Fernsehtechniker-Meister

der in der Lage ist als **Geschäftsführer** das Unternehmen stellvertretend zu leiten. Geboten wird beste Bezahlung (bei entsprechender Leistung Gewinnbeteiligung), Dauerstellung und gute Zusammenarbeit in modern ausgebauten, hellen Geschäftsräumen sowie Beschaffung einer schönen Wohnung. Angebote erbeten an den Verlag unter Nr. 4530 E.

PHILIPS

Für unsere Service-Zentralwerkstatt in **Hamburg-Wandsbek**, Ahrensburger Str. 130, suchen wir

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für die Inbetriebnahme, laufende Revision und Instandhaltung von elektro-akustischen Anlagen sowie für die Wartung und Instandsetzung von industriellen Fernsehanlagen, Fernseh-Großanlagen einschließlich Groß-Projektoren u. Farbfernseh-Anlagen. Bewerber, die eine interessante technische Tätigkeit bei uns ausüben wollen, richten ihre Bewerbungsunterlagen bitte an

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personal-Abteilung
2 Hamburg 1, Mönckebergstr. 7, Postf. 1093

Bezirksvertretungen

zu vergeben für RRF AUTOFUNK

AUTO-SPRECHFUNK-ANLAGEN
(FTZ-geprüft)

Abnehmerkreise: Taxiunternehmen, Fuhrunternehmen, Bauunternehmen usw.

RRF

RADIO REGEN FUNK GMBH
3 Hannover, Schlägerstraße 31
Ruf: **88 55 12** Telex: **09-23424**

Infolge Ausweitung unseres Betriebes suchen wir per sofort oder später einen tüchtigen

Radio- und Fernsehtechniker

mit möglichst großer Erfahrung auf dem Fernseh-Reparatur-Gebiet und mit Kenntnissen in der Transistor-Technik.
Wir bieten bei gutem Gehalt eine angenehme Beschäftigung in einer der modernsten Spezial-Werkstätten am Bodensee. Bewerbungen mit Lichtbild und kurzem Lebenslauf erbeten an

BODENSEE

Radio-STEURER
Funkberaterbetrieb
7750 Konstanz
Zähringerplatz
Hochhaus

Für unser Fachgeschäft suchen wir einen technisch versierten

Verkäufer

Wir benötigen hierfür einen bewährten Fachmann, der die Abteilung Rundfunk, Fernsehen, Phono- und Tonbandgeräte im Verkauf übernehmen kann.

Tätige Mithilfe in der modern ausgestatteten Funkwerkstatt ist erwünscht.

Eine schöne u. preisgünstige 3-Zimmerwohnung steht zur Verfügung.

Bewerbung mit Gehaltsangabe erbeten an
Radio STENGELE - 77 Singen/Htwl, Hauptstraße 3, Telefon 41 61

Die Arbeitsgemeinschaft für Entwicklungshilfe sucht dringend für die Rundfunkabteilung einer technischen Schule in West-Pakistan

1 jungen Ingenieur für Rundfunktechnik
1 jungen Rundfunkmechaniker

Kurzbewerbung erbeten an das

Institut für Entwicklungshelfer, 5 Köln-Deutz, Glacisweg 2—4

Als Spezialbetrieb der Fernmeldetechnik im Raum Heidelberg suchen wir zum frühestmöglichen Eintritt einen jüngeren

Elektroniker oder Rundfunkmechaniker

Seine Aufgabe besteht im selbständigen Bau von speziellen Meßgeräten und Anlagen sowie deren Überwachung und Instandhaltung. Bei gutem Betriebsklima bieten wir leistungsgerechte Bezahlung und sind bei der Wohnraumbeschaffung behilflich.

Bewerbungen mit entsprechenden Unterlagen erbitten wir unter Nr. 4540 R an den Franzis-Verlag.

Wir suchen zum sofortigen Eintritt

perfekte Rundfunk- u. Fernsehtechniker

mit Führerschein Kl. 3.
Unterstützung bei der Wohnraumbeschaffung. Es wird unter anderem die Möglichkeit geboten, sich in die Radar-Technik einzuarbeiten. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen an

K. W. Noehricke - 8804 Dinkelsbühl - Kienhainweg 28

Zum Ausbau der Prüf- u. Reparaturabteilung unseres Betriebes in Kemnat bei Stuttgart, suchen wir

zuverlässige, technisch interessierte Mitarbeiter

zum sofortigen Eintritt. Wir erbitten Ihre umgehende Bewerbung.

K+H

KLEIN + HUMMEL
7 Stuttgart 1
Postfach 402

Wir suchen

1 jüngeren intelligenten Verkäufer

für Verkauf u. Kundenbedienung im Laden

1 Fernseh-Techniker

für Innen- und Außendienst

1 Lehrling

für Radio- und Fernseh-Technik zum 1. April 1966

Wir bieten beste Bezahlung und Dauerstellung

Radio-Rössler - 714 Ludwigsburg
Ecke See-/Mathildenstr. - Tel. 37 39

Größtes Fachgeschäft der Oberpfalz
sucht jüngeren perfekten

Fernseh-Techniker-Meister
als Werkstattleiter.

Modern eingerichtete Großwerkstatt, mehrere Gesellen und Lehrlinge vorhanden. Es kommen nur Bewerber mit entsprechender Erfahrung in Organisation und Personalausbildung in Frage. Wir bieten: überdurchschnittliche Bezahlung, Dauerstellung und sonstige Vergünstigungen. Wohnung wird von der Firma beschafft. Umzugskosten werden übernommen. Bewerbungen mit Lichtbild unter Nr. 4569 F erbeten.

PHILIPS IN KREFELD

produziert in seiner modernen Apparatefabrik das umfangreiche PHILIPS-Fernsehgeräteprogramm für Deutschland.

Für unsere Produktionsvorbereitung und Qualitätskontrolle suchen wir

HF ELEKTROINGENIEURE UND TECHNIKER

Neben der fachlichen Einarbeitung in die Farbfernsehtechnik bieten wir fortschrittliche soziale Leistungen und gute Arbeitsbedingungen. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Richten Sie Ihre Bewerbung an:

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Fernsehapparatefabrik Krefeld
Personal- und Sozialabteilung
415 Krefeld-Linn

Im November dieses Jahres eröffnen wir in AMBERG ein hochmodernes Großstadt-Warenhaus. Für unsere Fachabteilung Radio und Fernsehen suchen wir einen tüchtigen

Radio- und Fernseh-Techniker

Wir bieten in einer aufs beste eingerichteten Werkstatt einen angenehmen, interessanten Arbeitsplatz für einen versierten Fachmann, der sowohl im Innen- als auch im Außendienst tätig sein soll.
Zum guten Verdienst kommen unsere erstklassigen Sozialleistungen und weitere firmenbedingte Vorteile hinzu.
Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen richten Sie bitte an unser Bewerbungsbüro,

845 AMBERG, BAHNHOFSTRASSE 18
(neben dem Geschäftshaus Keuchel).

KAUFHOF AMBERG

SENNHEISER electronic

Unser Stammwerk mit über 600 Mitarbeitern liegt etwa 20 km nördlich von Hannover in landschaftlich schöner Umgebung.

Für unsere HF-Gruppe suchen wir einen

Gruppenleiter

Er sollte auf dem Gebiet der HF-Technik Erfahrungen besitzen und Diplom-Ingenieur oder Fachschul-Ingenieur sein. — Es erwarten Sie interessante Arbeitsgebiete, wie drahtlose Mikrophone, Reportageanlagen usw. Eine preisgünstige Werkswohnung in freundlicher Umgebung wird zur Verfügung stehen.

Für unsere umsatzstärkste Auslands-Vertretung suchen wir einen allgemein erfahrenen und selbständig arbeitenden

USA-Service-Techniker

Zusätzliche Erfahrungen auf unseren Spezialgebieten werden wir durch dreimonatige Schulung in unserem Stammwerk Wennebostel vermitteln. Englische Sprachkenntnisse sind nicht Bedingung (Sie lernen es drüben sowieso schnellstens). Großzügige Honorierung und Wohnraumbeschaffung in New York sichern wir zu.

Bitte reichen Sie Ihre Unterlagen mit Nennung Ihrer Gehaltswünsche und Ihres Eintrittstermins ein bei

SENNHEISER electronic
3002 Wennebostel – Post Bissendorf
Fernruf (0 51 30) 88 41

PHILIPS

Für unsere modern eingerichteten Reparaturabteilungen in **Hamburg, Düsseldorf, Köln, Berlin, Essen-Altenessen, Stuttgart** u. **München** suchen wir **einsatzfreudige, qualifizierte**

Fernseh-Techniker
Rundfunk-Techniker
Phono-Tonband-Techniker

Die Bewerber müssen gute Fachkenntnisse und Reparaturerfahrungen besitzen.

Interessierten Bewerbern ist bei Eignung die Möglichkeit gegeben, sich auch auf anderen Gebieten der Reparaturtechnik unseres umfangreichen Geräteprogramms einzuarbeiten. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personal-Abteilung
2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7
Postfach 1093

Generalvertretung führender Werke der elektronischen Meßtechnik und Datenverarbeitung sucht zum baldigen Eintritt

ELEKTRONIK-INGENIEUR

zur Betreuung u. Beratung eines langjährigen Kundenstammes im Außendienst. Meßtechnische Erfahrung und Außendienstpraxis erwünscht. Geboten werden festes Gehalt zuzüglich Umsatzbeteiligung, Spesen, PKW zur freien Verfügung sowie zusätzlicher Versicherungsschutz.

Bewerbungen an **Dr. Richard Beckers**
4 Düsseldorf, Grunerstraße 33, Tel. 63 30 71

Deutsche Grammophon Gesellschaft

Für interessante Aufgaben auf dem Gebiet der Niederfrequenz- und Aufnahmetechnik suchen wir einen

Fachschulingenieur

oder

Meßtechniker

Wir stellen uns einen Herrn vor, der über Fachkenntnisse von Studiogeräten wie Magnettongeräte, Mischpulte, Mikrofone und Lautsprecher verfügt.

Bewerbungen erbitten wir mit den üblichen Unterlagen an unser Personalbüro

Deutsche Grammophongesellschaft mbH
3 Hannover, Podbielskistraße 164 - Postfach 1409 - Tel. 69 60 41

Stellenausschreibung

Jüng. Physiklaborant (in) oder jüngere elektrotechn. Assistentin

für interessante, vorwiegend elektrische Messungen von Bundesanstalt zum baldmöglichen Eintritt gesucht.

Vergütung nach Verg.-Gruppe VII BAT.
Es werden 5-Tage-Woche, Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung und die üblichen Sozialleistungen des Bundes geboten.

Bewerbungen werden erbeten an
Institut für chemisch-technische Untersuchungen (CTI)
509 Leverkusen 1, Postschließfach 100

Wir suchen auf Dauerstellung für unsere neue große Fachwerkstätte einen technisch perfekten und charakterlich verläßlichen

Werkstattleiter (mögl. Meister)

Diszipliniertes Vorbild, sowie die Befähigung zur korrekten und straffen Lehrlingserziehung sind Voraussetzung. Alter nicht unter 25 Jahre, da Lebenserfahrung und Verantwortungsfreudigkeit zu obigen Aufgaben gehören.
Wohnung kann besorgt werden.
Bewerbung dringend erbeten unter Telefon 08 41/24 24 oder Eilzuschrift.
Nur seriöse Bewerber, welche diesen Anforderungen wirklich entsprechen, wollen sich bitte bewerben bei

Radio-Appel führendes Fachgeschäft in Ingolstadt, dem aufwärtsstrebenden Industriezentrum Süddeutschlands.

NECKERMANN sucht für seinen technischen Kundendienst in Heilbronn

Rundfunk-u. Fernsehtechniker

für Innen- und Außendienst.

Einsatz des eigenen Kraftfahrzeuges bei Vergütung der üblichen Sätze möglich.
Führerschein Bedingung.

Bitte, unterhalten Sie sich einmal mit dem Leiter unserer Kundendienststelle über das Aufgabengebiet und Ihre Verdienstmöglichkeiten.

Sie können uns auch telefonisch unter 8 35 03 erreichen.

NECKERMANN TKD so nahe wie Ihr

Technischer Kundendienst, 71 Heilbronn, Fleinerstraße 12

Für einen in der Einrichtung befindlichen Fertigungsbetrieb suchen wir einen

Verkaufsleiter
Import-Leiter
Einkaufsleiter

Ausführl. Bewerbungsunterlagen unter Angabe des Gehaltswunsches erbitten wir an die Funkschau unter Nr. 4528 C.

BLAUPUNKT

UNSERE ERZEUGNISSE

AUTORADIOS - RUNDFUNK- und FERNSEHGERÄTE

sind ein Begriff für technischen Fortschritt und Qualität

Für ihre Weiterentwicklung unter Anwendung neuester Erkenntnisse auf den Gebieten der Halbleiter-Technik und Elektronik suchen wir schöpferisch begabte und für die Erfordernisse der Fertigung aufgeschlossene

Entwicklungs-Ingenieure

mit einschlägigem Studium und entsprechender Industrieerfahrung,

zu ihrer Unterstützung strebsame und mit guten theoretischen Kenntnissen ausgestattete

Labortechniker

Aufstiegsmöglichkeiten zum **GRUPPENLEITER** sind bei Bewährung und Eignung gegeben. Auch ist ein späterer Wechsel in andere Erzeugnisbereiche möglich.

Außerdem suchen wir zur Entwicklung und zum Bau elektrischer Prüf- und Meßeinrichtungen für die Fertigung und die Prüfung

HF-Ingenieure

und für die Wartung elektrischer Prüf- und Meßgeräte

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Wir sind auch bereit,

jungen Ingenieuren

– auch der Fachrichtung „Allgemeine Elektrotechnik" – nach entsprechender informatorischer Ausbildung in verschiedenen Bereichen unseres Hauses in die Aufgaben eines Entwicklungs-Ingenieurs hineinwachsen zu lassen.

Ferner benötigen wir für Schulungsaufgaben im Rahmen unserer weitverzweigten Kundendienstorganisation und für die Heranbildung von Nachwuchskräften sowie für die Ausbildung von Lehrlingen in unserem Zweigbetrieb Salzgitter-Lichtenberg und für die den Verkaufsbüros angegliederten Werkstätten in Braunschweig, Frankfurt, Hannover, Mannheim, München und Nürnberg aufgeschlossene und pädagogisch begabte

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalabteilung
32 HILDESHEIM · Postfach

FRAKO

Für interessante Aufgaben im Labor unserer Entwicklungsabteilung suchen wir

Elektromechaniker oder Rundfunkmechaniker

die Freude an einer verantwortungsvollen und abwechslungsreichen Teamarbeit haben.

Unser Betrieb ist am Rande des südlichen Schwarzwaldes in der Oberrheinebene gelegen und beschäftigt über 1000 Mitarbeiter. Wir sind bei der Wohnungsbeschaffung behilflich. Die Bedingungen möchten wir gerne persönlich mit Ihnen besprechen. Nehmen Sie bitte Kontakt auf mit unserer Personalabteilung.

FRAKO, Kondensatoren- und Apparatebau GmbH
7835 Teningen/Baden

ELEKTRO SPEZIAL
G·M·B·H

sucht für den weiteren Aufbau des Werkes Bremen

Prüffeldtechniker

zur Prüfung von nachrichtentechnischen Geräten und digitalen Rechenautomaten.

Wir bieten interessante Aufgaben, hohe Sozialleistungen und kurzfristige Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung. Bewerbungen erbeten an

PHILIPS

ELEKTRO SPEZIAL GMBH
Werk Bremen
28 Bremen, Stresemannstraße 10
Telefon 04 21 /44 40 01

Elektroniker

gesucht für mein Labor, das mit 70 Mitarbeitern vorwiegend Forschungs-Institute der Medizin mit einem großen Programm fortschrittlicher Geräte in Röhren- und Transistortechnik versorgt. Arbeitsfreude und intelligente zuverlässige Mitarbeit erwartet. Entsprechende Berufsausbildung oder Berufspraxis ist nachzuweisen. Leistungsgemäße Bezahlung. Freizügig geregelte Arbeitszeit. Überstunden zugelassen. Bewerbungen schriftlich erbeten mit üblichen Unterlagen.

Dr.-Ing. J. F. Tönnies

78 Freiburg i. Br., Schöneckstraße 10, Fernruf (07 61-) 4 63 83

Wir suchen für unsere moderne Technische Abteilung qualifizierten

Fernsehtechniker
oder Meister

für Innen- und Außendienst. Große, preiswerte 2-Zimmer-Komfortwohnung steht zur Verfügung. Bitte bewerben Sie sich mit den üblichen Unterlagen bei

Kihr-Goebel Kiel-Holstenstraße

Wir suchen für unsere

Fernsehabteilung

einen

erfahrenen Fernsehtechniker

Wir bieten eine interessante Tätigkeit in eigener Werkstatt bei guter Bezahlung, 42½-Stunden-Woche und neuzeitliche Sozialleistungen.

Bewerbungen richten Sie bitte mit den üblichen Unterlagen an die Personalabteilung.

KAUFHOF

6000 Frankfurt/Main 1, Postfach 3129

IABG

Bei den Großversuchen für Luft- und Raumfahrt, die in unserem **Laboratorium für Festigkeit und Schwingungen** unternommen werden, kommt der elektrischen Meßtechnik ein wichtiger Platz zu. Zur Vorbereitung und Durchführung umfangreicher Messungen und zur Wartung unserer vielfältigen Meßanlagen suchen wir einen

TECHNIKER

(Fachrichtung Elektrotechnik und Elektronik).

Erfahrungen auf den Gebieten der elektrischen Messung mechanischer Größen oder der Elektronik wären von Vorteil, doch wird geeigneten Bewerbern auch Gelegenheit zur Einarbeitung geboten.

Wir bieten: Leistungsgerechte Bezahlung, angenehmes Betriebsklima, großzügige Urlaubsregelung und industrieübliche soziale Leistungen, auch Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung.

Bewerbungen erbitten wir unter dem Kennwort „Festigkeit und Schwingungen" an die

INDUSTRIEANLAGEN-BETRIEBSGESELLSCHAFT
mit beschränkter Haftung
8012 Ottobrunn, Einsteinstraße, Telefon 4 77 71

JUNKERS FLUGZEUG- UND MOTORENWERKE AG **JFM**

8 München 25, Tölzer Straße 40 - Ruf 76 77 40

Für interessante **Labortätigkeit** (Neuentwicklung) auf dem Gebiete der

Digital-Elektronik

suchen wir in angenehme Dauerstellungen:

Entwicklungs-Ingenieure
Entwicklungs-Techniker

Erwünscht sind 5- bis 10jährige Berufspraxis, u. a. auf folgenden Spezialgebieten:

Laborentwicklung, Transistorelektronik, Telegrafentechnik, elektronische Rechner, Digitaltechnik.

Wir bieten **Entfaltungsmöglichkeiten in ausbaufähigen Stellungen.**

Wir erbitten Ihre Bewerbung unter Beifügung der üblichen Unterlagen und Angabe des möglichen Eintrittstermins sowie Ihrer Gehaltswünsche.

Deutschland - Vertretung weltbekannter Elektronikhersteller

sucht

Technischen Leiter

für neues, modernes Werk zur Instandsetzung und Grundüberholung von

Radar- und Sende-Empfangsgeräten

Interessantes Aufgabengebiet und gute Entwicklungsmöglichkeiten.

Besonderer Wert wird auf selbständiges Handeln und die Befähigung gelegt, einem qualifizierten Team vorzustehen.

Englische Sprachkenntnisse erwünscht. Wir sind bei der Wohnungsbeschaffung behilflich.

Ausführliche Bewerbung unter Kennziffer HF C 5 an die Werbeagentur h. e. fomm, 5 Köln-Klettenberg, Grafenwerthstraße 68

GRUNDIG

Wir suchen für unser neues Entwicklungs-Zentrum für **Magnettontechnik** in Nürnberg weitere qualifizierte Mitarbeiter.

Physiker
Diplom-Ingenieure
Ingenieure oder
hochqualifizierte Techniker

mit guten Fachkenntnissen und Berufserfahrung in der **Magnettontechnik** oder auf verwandten Gebieten finden den entsprechenden Wirkungskreis in der

Elektrischen Entwicklung
Konstruktion (Gruppenleiter-Funktion)
Mechanischen Entwicklung
Entwicklung von Magnetköpfen
Konstruktion von Magnetköpfen
Grundlagen-Entwicklung

Wir bieten ein interessantes, zukunftssicheres Arbeitsgebiet, gute persönliche Entwicklungsmöglichkeiten, ein angenehmes Betriebsklima und die anerkannt guten Sozialleistungen des Hauses GRUNDIG, insbesondere zusätzliche Altersversorgung. Wohnung sowie die Übernahme der Umzugskosten werden zugesichert.

Wenn Sie an unserem Angebot interessiert sind, wenden Sie sich bitte an unsere Personalabteilung. Diese informiert Sie gerne über weitere Einzelheiten. Diskrete Behandlung ist selbstverständlich. Auch wenn Sie nicht sofort frei sind, könnte sich eine Kontaktaufnahme lohnen.

GRUNDIG WERKE GMBH

851 Fürth/Bay., Kurgartenstraße 33-37, Telefon 0911/7 66 21

Ein großes Haus

kann Ihnen sehr viel bieten

Wir suchen zum baldigen Eintritt

1 Fernsehtechniker

Wir erwarten neben guten Fachkenntnissen Einsatzbereitschaft und Beweglichkeit.
Führerschein Kl. 3 ist erwünscht.

Schriftliche Bewerbung mit den üblichen Unterlagen und Angabe der Gehaltsansprüche erbitten wir an

KARSTADT AKTIENGESELLSCHAFT
Hamburg-Eimsbüttel Osterstr. 119

---

akkord supertronic

Wir sind ein namhaftes Unternehmen der Büromaschinen-Elektronik und der Rundfunktechnik. Unsere Werke befinden sich in landschaftlich reizvoller Gegend der Südpfalz in der Nähe von Karlsruhe. Im Rahmen des weiteren großzügigen Ausbaues unseres Elektronik-Werkes suchen wir einen

Fertigungsplaner

der als Elektro-Ingenieur oder Elektro-Techniker ausgebildet ist, Berufspraxis besitzt und sich in Arbeitsplatzgestaltung und Fertigungsverfahren auskennt. Wünschenswert sind REFA-Schein sowie WF- od. MTM-Ausbildung und betriebswirtschaftliche Kenntnisse.

Bitte senden Sie uns alle Unterlagen, die uns eine Beurteilung Ihrer Eignung ermöglichen, mit Angabe des Gehaltswunsches und des frühesten Eintrittstermines an unsere Personalabteilung. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Akkord-Radio GmbH Werk Elektronik
6742 Herxheim/Pfalz

Für unser Werk Schulau in Wedel/Holstein bei Hamburg suchen wir für sofort oder später für sehr interessante Prüffeldarbeiten an elektronischen Geräten mit modernster Technik:

Rundfunkmechaniker

Fernsehtechniker

Elektromechaniker

Gewünscht sind Erfahrungen in der Meßtechnik und Fehlersuche an Transistorschaltungen.

Wir bieten 5-Tage-Woche, gute Bezahlung, angenehmes Betriebsklima, preiswertes Mittagessen in unserer Kantine.
Gute Sozialleistungen.

Bitte bewerben Sie sich unter Kennzeichen „P 6465" entweder schriftlich mit den üblichen Unterlagen oder telefonisch unter 0 41 03—60 51 App. 3 45.

AEG

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft
Schiffbau — Flugwesen — Sondertechnik
2 Wedel/Holstein, Hafenstraße 32

Vielleicht Ihre Chance?

MARCUS ELEKTRONIC GMBH, München
Entwicklung und Betreuung elektronischer Projekte sucht

selbständigen Konstrukteur

für die fertigungsreife Durchkonstruktion elektronischer Geräte. Kenntnisse im Werkzeugbau und in der Kunststoffverarbeitung sind erforderlich, gutes Geschmacksempfinden (Formgestaltung) erwünscht.

RF-Ingenieur

mit praktischer Erfahrung in der Entwicklung fertigungsreifer Transistorgeräte.

Techn. Zeichner (in)

für die Ausarbeitung von Schaltbildern und Zeichnungen für gedruckte Schaltungen.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich. Eine 3-Zimmer-Komfortwohnung steht zur Verfügung. Wir erwarten gern Ihre Bewerbung mit Gehaltswunsch und frühestem Eintrittsdatum.

MARCUS ELEKTRONIK GMBH,
8 München 2,
Brunnstraße 7

KATHREIN Antennen

Rundfunk- und Fernsehtechniker Elektromechaniker/HF

für die Mitarbeit bei der Abstimmung von Großanlagen, der Betreuung von Prüf- und Meßplätzen im Entwicklungslabor usw. Gute Fachausbildung und Erfahrung sind erforderlich. Geboten werden leistungsgerechte Bezahlung und alle Vorteile eines modernen Mittelbetriebes.

Bitte richten Sie zunächst Ihre Kurzbewerbung an die Personalabteilung.

ANTON KATHREIN ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate
KATHREIN Luitpoldstraße 18-20 Telefon 38 41

EWR

Wir sind ein Entwicklungsunternehmen auf dem Gebiet der Luft- und Raumfahrt mit über 1200 Mitarbeitern und suchen für interessante, zukunftsweisende Aufgaben folgende Mitarbeiter:

DIPLOM-INGENIEURE
INGENIEURE (Kennziffer A 9)

der Fachrichtung Nachrichtentechnik und Elektronik mit Interesse für digitale und analoge Rechentechnik.

Das Arbeitsgebiet umfaßt zunächst die technische Überwachung eines modernen Analogrechners mit den dazugehörigen elektronischen Ein- und Ausgabegeräten. Nach reichlicher Einarbeitungszeit und Schulung in analoger und digitaler Rechentechnik soll der Bewerber später auch die Programmierung und rechnerische Betreuung der Anlage übernehmen.

Ferner

jüngere INGENIEURE (Kennziffer A 10)

für die Bearbeitung von Analogrechenprogrammen,

die sich nach Abschluß ihres Studiums in das aussichtsreiche Gebiet der analogen und digitalen Rechentechnik einarbeiten wollen. Kenntnisse in elektrischer Meßtechnik erwünscht.

Wir bieten Arbeitsplätze im Stadtzentrum und eine entsprechend der Position gute Dotierung. Schriftliche Bewerbungen mit Lichtbild, tabelarischem Lebenslauf, Handschriftenprobe, Zeugnisabschriften sowie Angabe der Einkommenswünsche erbeten an die Personalabteilung.

ENTWICKLUNGSRING SÜD GMBH

8 München 26, Museumsinsel 1

TELEFUNKEN

Für die Außenredaktion Hannover unserer Presseabteilung suchen wir einen

technischen Redakteur

mit Spezialkenntnissen auf den Gebieten Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- und Phonotechnik.

Auch ein junger Ingenieur, der sich in die industrielle Pressearbeit einarbeiten möchte, wäre uns willkommen.

Die angebotene Tätigkeit ist abwechslungsreich, verantwortungsvoll, verlangt selbständiges Arbeiten und setzt Kontaktfreudigkeit voraus.

Bitte, reichen Sie uns Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen und Arbeitsproben ein.

TELEFUNKEN
AKTIENGESELLSCHAFT
Personal- und Sozialpolitische Abteilung
1 Berlin 10 · Telefunken-Hochhaus

SIEMENS

Zur Erweiterung unserer Technischen Abteilung suchen wir einen

Ingenieur
Fachrichtung Feinwerktechnik, Elektrotechnik

Auf allen Gebieten der Elektrotechnik nimmt der Einsatz von Ferriten zu. Besondere Bedeutung erlangen sie im Bereich der Schwingkreise und Spulen.

Ferrite

Das Tätigkeitsfeld umfaßt die Sachgebiete Induktivitätsabgleich, Spulen und Halterungen.
Aufgabe unseres neuen Mitarbeiters wird es sein, durch Ideenreichtum neue Spulenformen zu entwickeln und die laufende Fertigung zu überwachen.

Durch die Anwendung von Kunststoffen und Metallteilen sowie der elektronischen Meßtechnik und der Qualitätskontrolle ergeben sich dabei höchst interessante Arbeitsmöglichkeiten und Probleme.
Wir geben Ihnen dazu ausreichende Gelegenheit zur Einarbeitung.

Sie haben die Chance, bei Eignung dieses Sachgebiet in voller Verantwortung zu übernehmen. Verhandlungsgeschick und Fähigkeit zur Teamarbeit sollten Sie deshalb mitbringen.

Wir wollen diese Position spätestens zum 1. 1. 1966 besetzen. Ihre Bewerbung ist uns daher jederzeit willkommen.

Bitte richten Sie diese unter HB 516 an unsere Personalabteilung in 8000 München 8, Balanstraße 73

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Amateure und Bastler
Machen Sie Ihr Hobby zum Beruf

Wir suchen junge Amateure (Bastler, die Lust und Liebe zum Verkauf von Elektronikteilen haben).

Bewerbungen an **RADIO BRANDENBURGER**
4 Düsseldorf - Steinstraße 27 - Telefon 1 71 49

Fachgeschäft im Nordschwarzwald sucht für sofort oder später jüngeren

Radio- u. Fernsehtechniker

Schöne Wohnung vorhanden.

Angebote unt. Nr. 4529 D an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 37

Wir suchen zum sofortigen Eintritt einen

Radio-Fernsehtechniker

Gehalt nach Vereinbarung. Zimmer vorh.

Angebote unt. Nr. 4532 G an den Franzis-Verlag.

Welche nette

Schallplattenverkäuferin

od. branchenkundige Dame mit Geschäftsinteresse möchte einem Radio- und FS-Technikermeister, 40/179, schlank, ev. und ledig, mit eigenem, mittlerem Geschäft, die helfende Kameradin sein. Zuschriften unter Nr. 4537 A a. d. Franzis-Verlag.

Versierter HF-FS-Techniker

31 Jahre, verheiratet, 1 Kind, in ungekündigter Stellung, mehrjährige Industrie-Labor-Erfahrung in HF und Elektronik, an selbständiges Arbeiten gewöhnt, vertraut mit allen Reparaturen der FS- und Phono-Technik, sucht neuen entsprechenden Wirkungskreis bei Industrie oder seriösem Handelsbetrieb. 2½- bis 3-Zimmerwohnung muß gestellt werden.
Zuschriften mit Gehaltsangabe unter Nr. 4560 S.

Techn. Kaufmann

verh., 37 Jahre, aus der Rundfunk-, FS- u. Bauteilebranche, gute Fachkenntnisse, firm in Ein- u. Verkauf, möchte sich verändern. Auch Außendienst.

Zuschriften unter Nummer 4539 P

RADIO- und FERNSEHTECHNIKER
35 J., verh., Führersch. Kl. 3, Werkstattleiter in ungek. Stellung, perfekt in Werkstatt, Service u. Verkauf, an absolut selbständiges Arbeiten gewöhnt, sucht interess. und ausbauf. Dauerst.
Zuschr. erb. Nr. 4566 B an den Franzis-Verlag.

Ein Team junger Techniker
(Elektronik - Elektro)
sucht nebenberuflich
Entwicklungs-, Löt- und Montagearbeiten oder Service u. Vertrieb
in Norddeutschland.
Zuschriften unter Nr. 4538 L

Suche interessante

VERTRETUNG

für den Raum Bayern. Verfüge über Telefon, Büro, äußerst werbewirksame Ausstellungsmöglichkeit und einen großen Kundenstamm von Einzel- und Großhändlern der Radio- und Elektrobranche, hauptsächl. in Südbayern. Angeb. unt. Nr. 4536 N

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen (Ausland DM 2.–).

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.- u. FS-Techn.-Meister, 28 J., verh., sucht Stellg. als Werkstattleit. od. int. Aufgabengebiet bei Elektronik-Industrie, Institution, Berufsfachschule. Erfahrg. als Seminar-Leiter, gute Zeugn. Wohnung erforderlich. Angebote unt. Nr. 4559 R

Suche Stelle in elektroakust. Betrieb z. Mitarb. b. d. Entwicklg. hochwertiger Lautsprecher. Zuschriften unter Nr. 4554 K

Rdf.-FS-Techn., 25 J., mit Führerschein und engl. Sprachk. wünscht sich zum 5. 1. 1966 zu verändern. Möglichst Meisterbetrieb u. möbl. Zimmer. Raum Hannover-Bremen bevorzugt. Angeb. mit Geh.-Ang. unt. Nr. 4552 G

FS-Techniker, 27 J., led., unabhängig, beste Zeugnisse, kaufmänn. Kenntnisse, verhandlungsgewandt und repräsentativ, sucht entsprech. Stellung in Handel oder Industrie. Auch Auslandstätigkeit wäre angenehm. Angebote mit Gehaltszahlungen unter. Nr. 4550 E

ELEKTRONIKER, 30 J., mehrjährige Erfahrung im Aufbau, Betrieb und Service von digitalen Rechenanlagen sucht entwicklungsfähige, selbst. Tätigkeit. Datenverarbeitung oder verwandte Gebiete bevorzugt. Angeb. unter Nr. 4549 D

Fernsehtechniker möchte sich verändern. Perfekt in allen FS-Rep., 22 J. alt, Führerschein Klasse 3, Ausl. (Holland) bevorz. Angeb. unt. Nr. 4516 L

Radio- und FS-Techniker mit guter Ausbildung, allen technischen Arbeiten bestens vertraut, englischen Sprachkenntnissen, Führerschein Kl. 3, und eigenem PKW, sucht zum 1. Okt. 65 lohnende interessante Tätigkeit im Raum München od. Stuttgart. Zuschriften erbeten unter Nr. 4543 V

Junger Rdf.-FS-Techniker, 23 J., Führerschein Kl. 2, sucht neuen Wirkungskreis, möglichst 5-Tage-Woche. Angebote unter Nr. 4565 D

Jg. erf. Rundf./FS-Techniker per 1. 10. 65 f. Rep., Antennenb., Außendienst nach Niedersachsen ges., Führerschein, Höchstgehalt. Unterlag. erbeten. Zimmer vorhanden. Angebote unter Nr. 4551 F

VERKAUFE

Drehfeldsysteme, ungebraucht, Ausbau, 115/90 V 50 Hz, 50 mm ⌀, Stückpr. 14.50 DM, ufb-Gebläse f. Sender-Endst., 115 V, 50 b. 60 Hz, 25 DM. Nachnahmeversand H. Sprekkelmann, Kohlhöfen 43, 284 **Diepholz**

Revox G 36 S 2 K, sehr guter Zustand, 900 DM. Angeb. unt. Nr. 4544 W

Heathkit-Röhrenvoltm. IM-11 D, neu, betr.-bereit, Anleitung und Zubehör DM 189.–. S. Dorka 3161 Röddensen

Radione R 3, Antennenrotor, 1000 V Stromversorgungst., 4 Sender/Empf., 120 DM, Lautspr. - Box 40 DM, 50-W-Verstärk., Breitbandoszi., Signalgener. 150 kHz–430 MHz, 70-W-Trans.-Zerhacker, 6/220/50 Hz, Olbrich, 2149 Westertimke, Lager

Gelegenheitskauf!
1 Telefunken-FM-UKW-Ballempfänger Typ EB/UK 3/3, Bereich 87–101 MHz, 220 V, 16 Röhren u. 2 Stabi., 3 Meßinstrumenten: Feldstärke-, Hubanzeige, Ausgangspegel, mit Handbuch für DM 400.– zu verkaufen. Franz J. Metzner, 6840 Lampertheim, Moltkestr. 18, Telefon 24 61

Verkaufe Grundig-FS-Wobbelsender WS 3, neuwertig, Baujahr 65. 15 % unt. Neupreis. Joh. Keckeis, 799 Friedrichshafen, Friedrichstr. 2, Tel. 56 56

Hi-Fi-Tuner, Braun CE 16, empfangsber. f. FM-Stereo, fabrikneu, in Orig.-Verpackg., DM 445.– (neu DM 745.-). Mich. Günther, 2863 Ritterhude, Im Orth 5

Verkaufe neuen Stereo-Mono-Mixer, DM 149.–, für DM 90.–. Zuschr. unter Nr. 4548 B

Gelegenheit: KW-AMATEUR-EMPF. JR 101, neu, Dez. 64, f. 310 DM. Gerwing, 5942 Kirchhundem, Siegener Str. 43

Professs. TB-Gerät (Stereo), neuw, mit eingeb. bel. VU-Meter DM 850.– M 10 Wiedergabekopf, neu, 30.–. 3 Flachbahnregler, 10.–. TB-Wiedergabeverstärker, Studio-Einschubkassette 50.–, Netzger. stabilis., 150.–, Neuberger mA, 0–1 mA 15.–. Leistner-Geh. 30×21, 10.–, Leistner-Geh. (Pult), 20.–. VU- u. dB-Meter, bel., à 35.–. Angeb. unt. Nr. 4547 A

Cossor-Zweistrahloszillograf, 1 Hz–10 MHz, zu verk., 1500 DM, od. zu tausch. geg. Kleinger. wie Siemens 05 o. ä. Angeb. unt. Nr. 4545 X

KW - Amateurempfänger RX-57, neuwert., 250 DM. Ang. u. Nr. 4553 H oder 08 11/42 22 66

Batterie-Tb.-Ger. Butoba MT 4 (Neupr. 640 DM) geg. Höchstgeb. zu verk. Zuschr. unt. Nr. 4542 T

HI-FI-Endstufe PPP, 20 W, neuwertig, o. Gehäuse für DM 150.– zu verkaufen. Angeb. u. Nr. 4562 W

Lorenz-AG-Umformer, Typ GWU, 24/220 V, 18/14/A, fast neu, gut erhalten, 2 St. à DM 40.–. Ludwig Baumann, 82 Rosenheim, Küpferlingstr. 37

TELEWATT ULTRA, 60 W (Hi-Fi), DM 350.– (Neupreis DM 690.–). Wysoki, 2 Hamburg 93, Windmühle 13

TB Philips RK 32 für 290 DM; Telewatt-Tuner FM 10 für 190 DM (halb. Pr.). Beide Ger. ungebraucht! W. Büttner; 294 Wilhelmshaven, Emil-Buscher-Str. 10

1 Oszillograf HM 107, 320 DM, neu; Wobbelsender Heathkit, IG-52 E, neu, 450 DM, beide Ger. sind unbenützt. Zuschr. unter Nr. 4541 S

Elac-17-H-Chassis, Vorverst., neuw., DM 300.–, Saba - Freiburg - Studio kompl., neu, DM 1000.–, Telef. - Mikroport - Junior DM 150.–. H. Wittig, 2851 Nordholz, MFG 3 – Elowa-Staffel

1 Paar neuwertige Funksprechgeräte Tokai (9 Transistoren, Reichweite 3–5 km) gegen Höchstangebot abzugeben. Zuschriften erbeten unter Nr. 4563 Z

Nogoton-UKW-Super, 12 Kreise, Neuabgleich nötig, DM 65.–. Telefunken M 105, Halbspur-Mono, keine 10 Std. gebraucht, für DM 270.–. Telefunken Stereo-Spitzengerät M 98, Halbspur, 3 Tonköpfe, Hinterbandkontrolle, 3 Geschw., mit Ersatzhörkopf, f. DM 560.–. Mikrofon D 19 BV 200 für DM 80.–. Mikrofon für Uher 4000 Report, mit Fernsteuerung Start-Stop, für DM 45.– zu verkaufen. Suche Telefunken M 24, Koffer oder Chassis, auch leicht rep.-bedürftig zu kaufen oder gegen obige Geräte zu tauschen. Zuschriften unter Nr. 4567 D

SUCHE

Suche Mende UO 963 und transist. FS-Kamera. Angebote unter Nr. 4564 A

Suche zum ehem. Lw Peil G 6 automatischen Peilzusatz APZ 6, Peilrahmen PRE 6, Kabelabgleichkasten KAgK 6, Verteilerdose VD 6a Funkpeiltochter, auch Einzelteile, ferner Übertrager Friesecke und Höpfner D 55 U 18 u. D 55 U 22, Zerhackerpatr. WGl 2, 4a u. Ln 28670. Zuschr. unt. Nr. 4558 P

Achtung! Suche Tonbandgerät, gebr., gut erh., Typ Telefunken M 24 od. wer hat noch Ersatzteile für dieses Gerät? Fern. suche ich Großlautsprech., Typ Körting (Titan), 100 W od. Telefunken, 150 W. Preisgünstige Angebote an Joh. Schneider, 478 Lippstadt-Lipperbruch, Ostlandstraße 2

Suche gut erh. 4-Spur-Stereo-TB-Gerät, Telefunken/AEG M 97. Angebote unter. Nr. 4557 N

Suche Studio-Stereo-TB-Gerät u. Studiomikrofone. Angeb. unt. Nr. 4555 L

Philips-Tonbandger. RK 50 Mechan. u. elektrisch 100-%ig, evtl. auch reparaturbedürftig. K. H. v. Risselmann, Berlin 33, Hubertusallee 41

1 ROHDE & SCHWARZ-Empfänger Typ ESEF, Bereich 22,5–45 MHz, komplett und Original. Angebote unter Nr. 4428 D

Werksvertretg. m. Kundendienst, sow. Auslieferungslager gesucht. Raum Wiesbaden, Mainz. Es steht z. Verfügung: Büro, eingericht. Werkstatt, Lagerraum, Kraftfahrz. und erstklassige Mitarbeiter. Angeb. unt. Nr. 4546 Z

VERSCHIEDENES

Wir übernehmen Montage-, Schalt- und Lötarbeiten, Raum NRW. Angebote unter Nr. 4556 M

Heimarbeit von Radiobastler mit Eurateleh-Lehrgang (Löt-, Schalt- u. Montagearbeiten usw.) gesucht. Angebote erbeten unt. Nr. 4568 E

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim / Ts.
Parkstraße 20

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

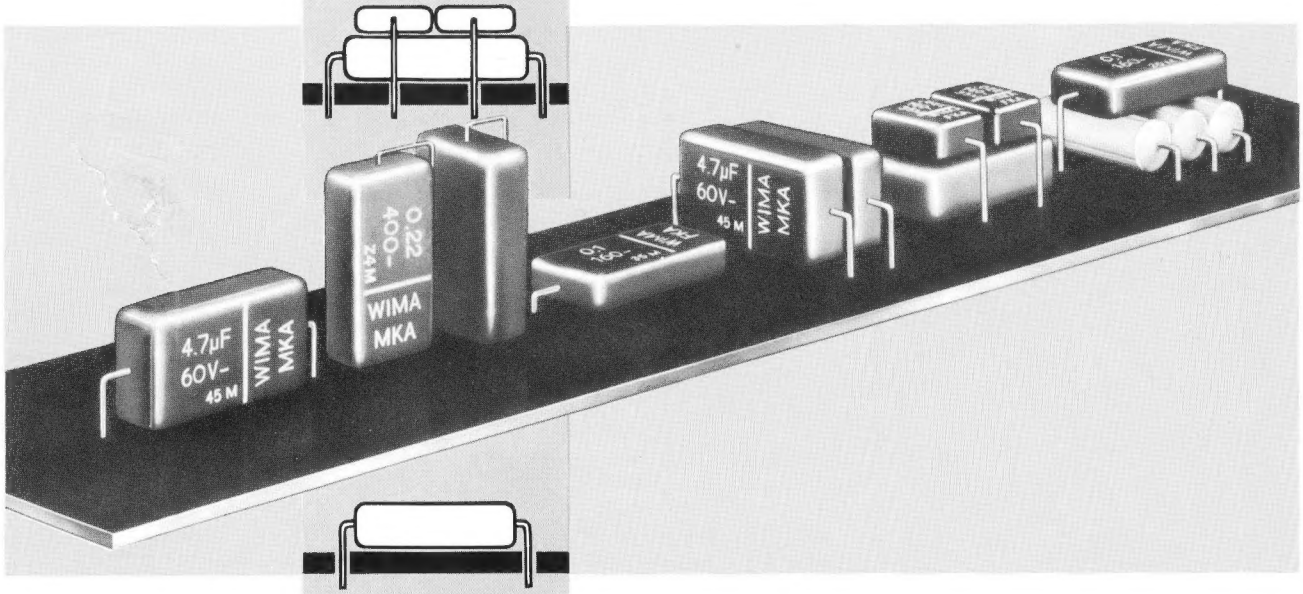
Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

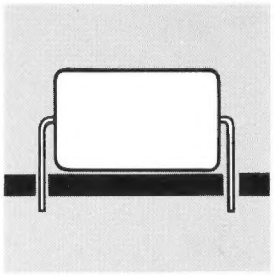
WIDERSTÄNDE
0,1-6 W axial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. 21.50 2500 St. 45.–
1 kg Kondensatoren
Styroflex, Keramik, Rollelektrolyt, gut sortiert 29.50
SIEMENS AF 139

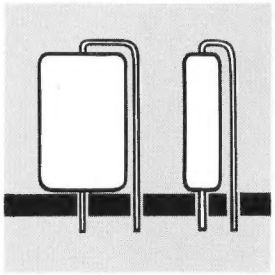
1 St.	10 St. à	25 St. à
9.50	8.95	7.50

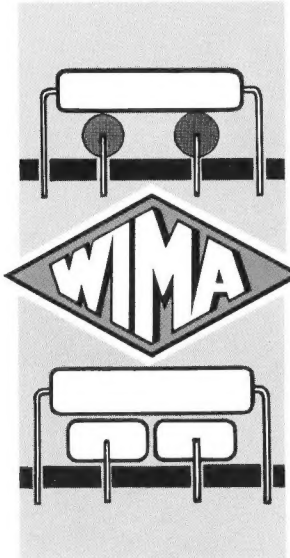
TEKA 8450 Amberg
Georgenstraße 3 - Ruf 36 26



Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren in Quaderform mit axialen Drahtanschlüssen







WIMA-MKA

Mit den gleichen elektrischen Eigenschaften wie unsere WIMA-MKS: Selbstheileffekt, HF-kontaktsicher, induktionsarm, betriebssicher.

Ein Bauelement mit vielen Einsetzmöglichkeiten:

- **Eine Hilfe des Konstrukteurs für extreme Ausnützung des Raumes.**
- **Als Bauelement mit radial abgebogenen Anschlüssen einzusetzen ohne Bindung an ein festes Rastermaß.**
- **Ein Bauelement mit axialen Drähten, wie es immer wieder verlangt wird.**
- **Es kann jeder Bauhöhe angepaßt werden.**
- **Es läßt sich mit weitem oder geringstmöglichem Rasterabstand einbauen.**
- **Mehrere Bauelemente lassen sich übereinander und gekreuzt anordnen.**
- **Geometrische Formgenauigkeit.**

Prospekte auf Anfrage

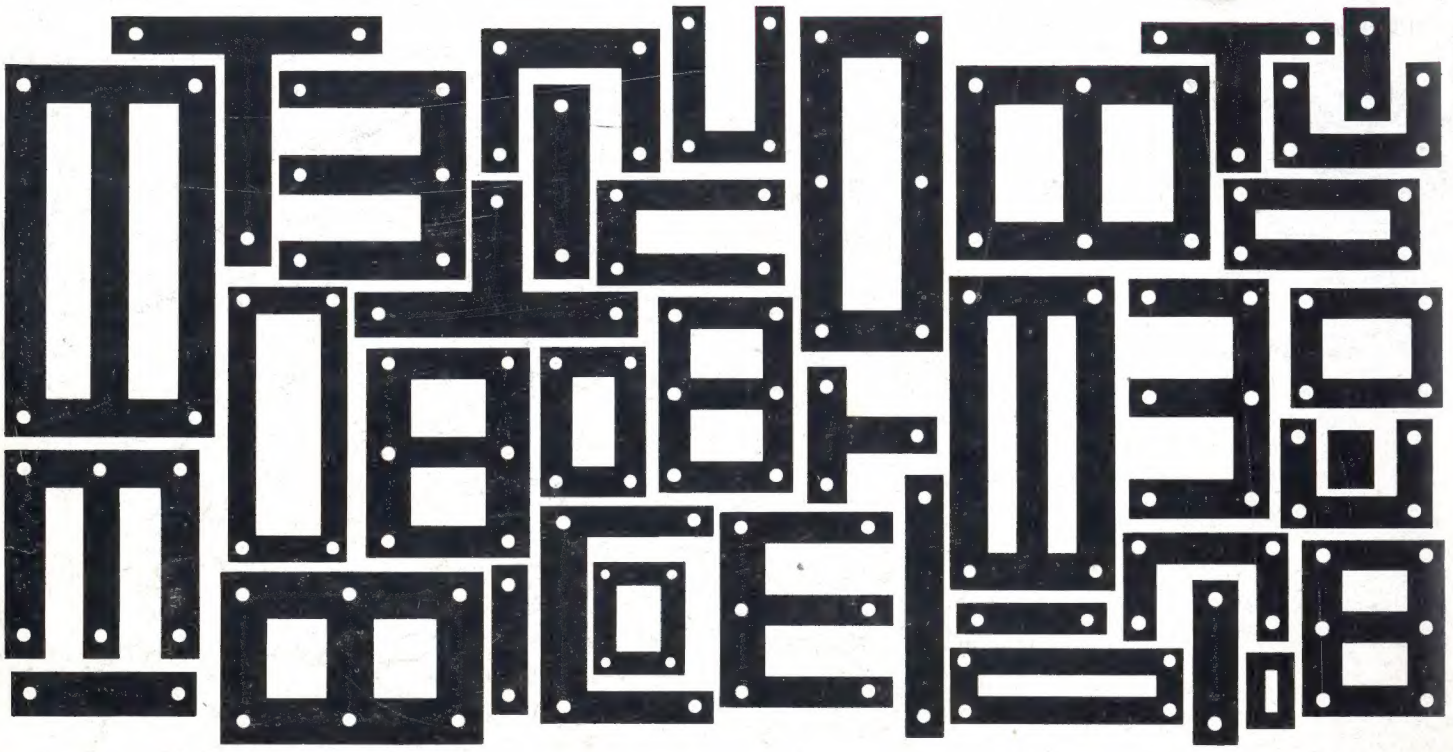
WIMA-Kondensatoren sind moderne Bauelemente für die Elektronik!

WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Telefon: 45221

3108
W. Bartel
6843 Bürstadt
Darmstädter Str. 21

Präzision im Transformatorenbau



BLUM
TRAFOBLECHE

Transformatorenbleche müssen heute billig sein; das Angebot zahlreicher größerer und kleinerer Stanzfirmen ist groß. Dennoch darf der Preis nicht auf Kosten der Qualität gehen. Präzision ist heute mehr denn je oberstes Gebot im Transformatorenbau.
BLUM steht als ältestes deutsches Stanzwerk der Elektroindustrie seit über 40 Jahren im Dienste des Transformatorenbaus. Wir helfen unseren Kunden gerne bei der Lösung ihrer Probleme. Bedienen Sie sich der langjährigen Erfahrung unserer Entwicklungsingenieure. Fordern Sie unsere Prospekte und Schnittkataloge an.

BLUM liefert:
Normmotorenteile als komplette Garnituren und als Einzelteile,
Motorenbleche,
Statorpakete genietet und umgossen,
Preßgußrotore,
Transformatorenbleche,
Spulenkörper

E. BLUM KG.
7141 Enzweihingen, Tel. 5643/44
FS 7263282
464 Wattenscheid, Tel. 88031
FS 0825866